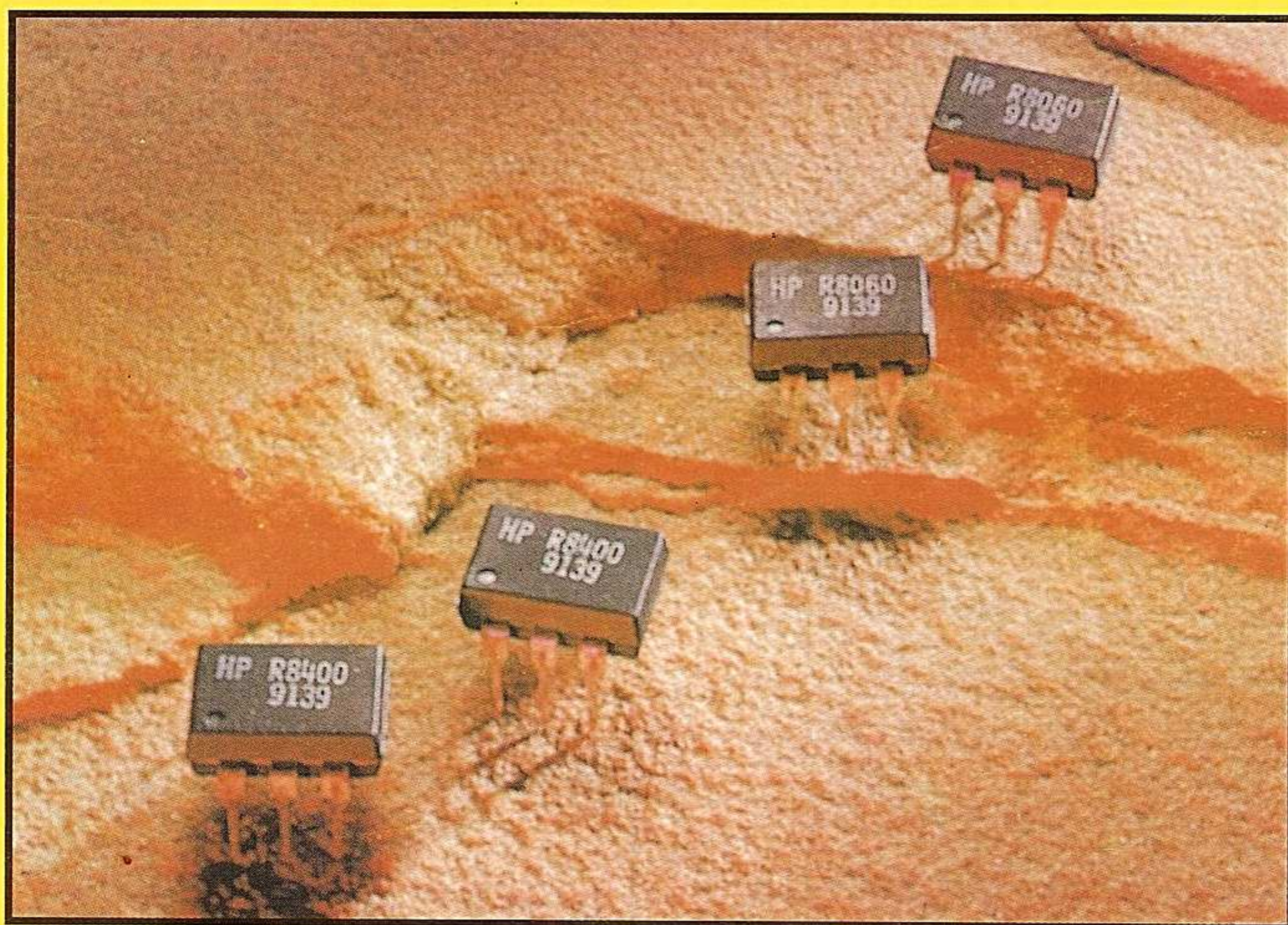
36 STRON

Nr ind. 357561

ELEKTRONIK HOBBY

Nr 7 1993

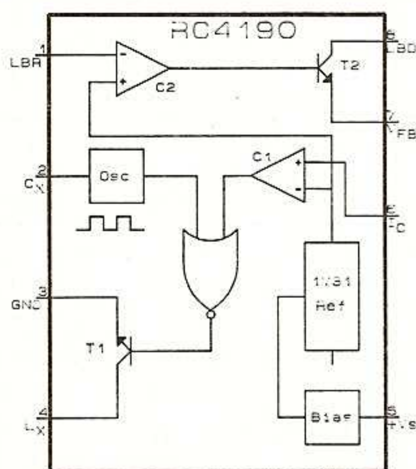
Cena 13.900 zł miesięcznik elektroników LIPIEC



SPIS TREŚCI

Przetwornik DC/DC jako „przedłużacz żywotności" baterii

W naszym codziennym życiu zasilanie bateryjne odgrywa dużą rolę. Wiele urządzeń zasilanych jest przy pomocy baterii. W miarę korzystania z tych urządzeń baterie wyczerpują się i przy osiągnięciu przez nie pewnych małych wartości nasze urządzenia przestają działać. Wyrzucamy wówczas baterie, chociaż mają one przeważnie jeszcze około 30% swojej pojemności. Przedstawiony tutaj "przedłużacz życia baterii" pozwala na bardziej ekonomiczne wykorzystanie baterii. Zastosowany układ scalony – przetwornik napięcia pracuje niezawodnie przy napięciu wejściowym około 2 ÷ 3V i jest możliwe zastosowanie go np. w układzie z małym 9V tranzystorowym odbiornikiem lub innymi urządzeniami o małym poborze mocy. Układ regulatora jest również układem korzystnym do: dopasowania odbiorników o innych napięciach zasilających, które są dla niego małymi lub dużymi napięciami wejściowymi; odwracania biegunowości lub tworzenia symetrycznego zasilania. Przedstawiony tutaj układ jest 3 ÷ 9V DC/DC-przetwornikiem o napięciu wyjściowym 9V/10mA i używany również do przedłużania "życia" 9V baterii rozładowanej do najniższego napięcia 3V.



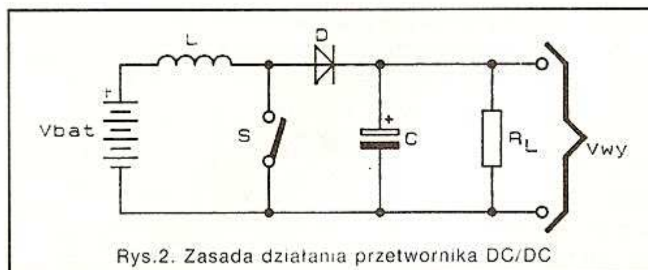
Rys.1. Schemat wewnętrznych połączeń regulatora RC 4190

Przetwornik DC/DC jako układ scalony

Przetwornik DC/DC nadaje się również do pracy z bateriami słonecznymi jako przetwornik dopasowujący i regulator. Dzięki temu na bateriach słonecznych o małych wydajnościach może być zrealizowany odbiornik o wysokim napięciu zasilania, albo napięciu wyjściowym o jednym ustawionym zakresie. Rozwój oszczędnych układów regulatorów jest dzisiaj dzięki różnym ofertom specjalizowanych układów scalonych prosty i bezproblemowy. Na Rys.1 pokazany jest schemat takiego regulatora RC 4190. Zawiera on tranzystor przełączający, oscylator, źródło napięcia odniesienia oraz logiczny układ sterujący; tak, że wymagana jest mała ilość zewnętrznych elementów takich jak gromadzący energię dławik, diody, rezystory i kondensatory. Do ważniejszych technicznych danych układu RC 4190 należą:

- napięcie zasilania 2.2V do 24V
- prąd zasilania (wyprowadzenie 5) przy $I_4 = 0$ typowe 215µA, max 300µA
- wewnętrzne napięcie odniesienia min 1.24V, typowe 1.31V, max 1.38V
- prąd przełączania (wypr.4 = 400mV) min 100mA, typowe 200mA, max 375mA
- ustalane napięcie wyjściowe 1.3 ÷ 30V
- max. obciążenie wyjściowe 400mW
- max. straty mocy (plastykowa obudowa S 08) 468mW
- sprawność typowa 85%
- regulacja przy obciążeniu ($V_S = \pm 0.5V_{WY}$, P_L=150mW) typowa 0.2% max. 0.5% V_{WY}
- zakres roboczych częstotliwości (oscylator) min–0.1kHz, typowe 25kHz, max 75 kHz
- zakres temperatur 0 ÷ ±70°C (obudowa S 08)

Układ wraz z zewnętrznymi obwodami może pracować jako przetwornik obniżający przy napięciu wyjściowym mniejszym niż napięcie wejściowe, albo jako przetwornik podwyższający z dużym napięciem wyj-



Rys.2. Zasada działania przetwornika DC/DC

Adres Redakcji
P.W. "ARTCOM", Redakcja "ELEKTRONIK HOBBY", skr. poczt. 100. 82–300 Elbląg 1
tel. 34–18–84 wew. 32

Skład – P.W. "ARTCOM" (Atari TT, program DMC Calamus SL)
Wydawca – P.W. "ARTCOM"
Druk – Grudziądzkie Zakłady Graficzne im W.Kulerskiego w Grudziądzu

Redakcja zastrzega sobie prawo skracania i korekty nadesłanych artykułów.
Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca.

Redaguje zespół:
Janusz Mikowicz – red. nacz.
Wiesława Oleszczuk – dział reklamy
Bieńkowski Dariusz, Dąbrowski Witold,
Kołtun Mariusz, Krzysztofek Robert,
Kusiak Andrzej, Mickiewicz Dariusz,
Pędzik Zbigniew, Rode Aleksander,
Szczęśniewicz Sławomir, Wrotek Witold.

Nakład: 71.000 egz.

SEMICS DLA CIEBIE

Numer zamknięto 9. 06. 1993r.

STOPKA

c.d. ze str. 3

mgr inż. Zbigniew Pędzik

ściowym przeciwko napięciu wejściowemu, albo jako inwerter. Tutaj, w tym przypadku będzie przedstawiony układ przetwornika podwyższającego dla małych napięć wejściowych.

Zasada działania

Na Rys.2 przedstawiony jest układ "regulatora Step-Up" (zwiększającego). Przy zamkniętym wyłączniku S następuje przepływ dużego prądu (zwarciowego) przez indukcyjność L. Powstaje pole magnetyczne. Przy zamkniętym przełączniku S zablokowana jest dioda D, tak że rezystancja obciążenia R_L jest zasilana jedynie z kondensatora C. Energia magnetyczna jest zależna od napięcia baterii, wartości indukcyjności dławika i czasu przełączania $T_{WŁ}$ (S zamknięty). Prąd przez dławik można obliczyć ze wzoru:

$$I_S = \frac{U_{BAT} * T_{WŁ}}{L}$$

Przy otwartym przełączniku oddawana jest nagromadzona energia magnetyczna, przy czym indukuje się napięcie dławika o dużej wartości, o biegunowości przeciwnej do napięcia baterii i ładuje ono przez diodę D kondensator i przepływa jako prąd obciążenia przez odbiornik. Przez szybkie, okresowe przełączanie na kondensatorze powstaje wysokie napięcie. Pojemność dławika dla gromadzonej energii magnetycznej jest względnie mała i kondensator musi być zawsze doładowany, co jest osiągane przez szybkie zmiany z wysoką częstotliwością. Wobec tego nie ma szczególnych wymagań w stosunku do dławika. Częstotliwość taktu jest rzędu 3kHz.

Jak działa regulacja?

Dla układu regulatora RC 4190 przedstawionego na Rys.3 i 4 regulacja osiągana jest przez zmianę czasu włączania oscylatora przy stałej częstotliwości. Czas trwania jest zależny od uchybu regulacji. Przy czym napięcie wyjściowe jest porównywane przez komparator z napięciem odniesienia. Przy wzrastaniu napięcia powyżej ustalonego napięcia wyjściowego skrócony jest czas gromadzenia energii przez dławik, a odbierający napięcie kondensator jest dłużej doładowywany. Logiczny układ sterowania przesterowuje przez oscylator tranzystor przełączający w zależności od stanu wyjścia komparatora. Wartość indukcyjności dławika, częstotliwość oscylatora, napięcie robocze oraz prąd wyjściowy są wzajemnie dopasowywane. Jeżeli będzie za duża wartość indukcyjności, albo wyższa częstotliwość, to prąd dławika może być niewystarczający dla zasilenia kondensatora i obciążenia, co prowadzi do spadku napięcia wyjściowego. W odwrotnym przypadku przy małej indukcyjności lub częstotliwości oscylatora powstaje duży prąd dławika, który prowadzi do dużych pulsacji, przeciążenia tranzystora przełączającego, dużego wyjściowego napięcia lub nasycenia dławika.

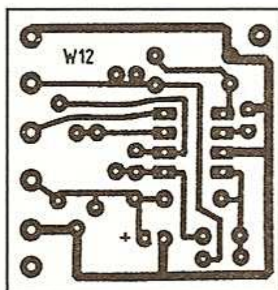
Przy okresowym włączaniu i wyłączaniu dla gromadzenia energii w dławiku podczas "czasu włączania" oraz odpływie w kondensatorze podczas "czasu wyłączania" powstaje tylko minimalny przepływ przez obciążenie, tak że osiągana jest korzystna sprawność.

W układzie regulatora jak na Rys.2 prąd spoczynku wynosi 215μA, tak długo, dopóki napięcie baterii nie spadnie poniżej 7.5V. Przy tym napięciu włącza się układ i reguluje wyjściowe napięcie 7V przy spadku napięcia baterii do 2.2V. Podana wysoka sprawność osiągana jest przy prądzie wyjściowym od 10mA przy bateryjnym napięciu wejściowym 5V. Dalsza poprawa osiągana jest przez zastosowanie szybkich przełączających diod - Schottky'ego.

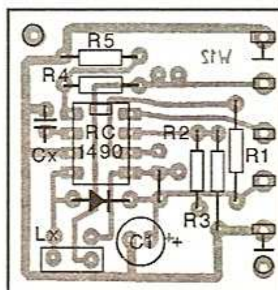
Regulator w układzie scalonym odgrywa dodatkowo rolę zintegrowanego komparatora z tranzystorem

Rys.3. Schemat przetwornika DC/DC z optymalnym wykorzystaniem baterii

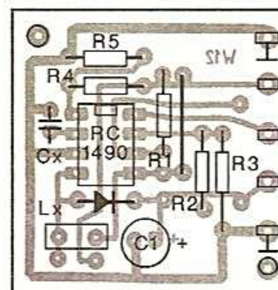
Rys.4. Schemat przetwornika DC/DC o stałym napięciu wyjściowym 9V



Rys.5. Widok płytki od strony druku dla obydwu wariantów



Rys.6. Rozmieszczenie elementów dla wariantu z Rys.3



Rys.7. Rozmieszczenie elementów dla wariantu z Rys.4

sterującym. Wyjście tranzystora "otwarty kolektor" służy do obniżenia prądu obciążeniem około 1.5mA. Wartość progowa detektora obliczana jest ze wzoru:

$$V_{PR} = V_{ODN} (R4/R5 + 1L)$$

Przy czym typowa wartość napięcia odniesienia V_{ODN} wynosi 1.31V (1.24 - 1.38V). Detektor niskiego napięcia baterii może być włączony jako opcja. Może on być użyty do dokładnego wskazywania niskich poziomów, jak również do włączania i wyłączania przy przekraczaniu niskich napięć wartości progowej.

Dla regulatora RC 4190 zaproponowane są tutaj dwa warianty włączenia:

- układ optymalnego wykorzystania baterii: schemat pokazany jest na Rys.2. Przy spadku napięcia baterii od 9V do 2.2V napięcie wyjściowe wynosi 9V÷7V. Napięcie wyjściowe można wyliczyć ze wzoru:

$$V_{WY} = V_{ODN} (R2/R3 + 1)$$

- układ o stałym napięciu wyjściowym 9V: schemat pokazany jest na Rys. 3. Zaletą tego układu jest to, że utrzymuje on stałe napięcie wyjściowe 9V/10mA, aż do spadku napięcia wejściowego (napięcia baterii) do 3V. Jest on również funkcjonalny, aż do napięcia rozładowania 1V.

Budowa

Na Rys.4 pokazany jest widok płytki drukowanej dla obydwu wariantów, a na Rys.5 i 6 widok płytek od strony elementów. Montaż należy przeprowadzać według tych rozmieszczeń. Ważny jest wybór dławika 1mH. Najlepszy jest tutaj dławik z okrągłym rdzeniem z proszków metali, który może być obciążany prądem 1A i przy tym nie występuje nasycenie. Przy rozproszonej indukcyjności dławika wymagane jest dokładne równoważenie przez kondensator Cx (50...150pF). Rekomendowane jest zabezpieczenie przetwornika szybkim 0.1A bezpiecznikiem, przed zwarciem ścieżek prądowych z wejścia i wyjścia.

Umieszczenie przetwornika np. w radiu tranzystorowym wymaga zamontowania układu (ze względu na dławik) z dala od anteny ferrytowej dla fal MW/LW.

Wykaz elementów

US1	-	RC 4190
D	-	dioda Schottky'ego SB130, lub dioda przełączająca np.BAYP61
R1	-	1MΩ
R2	-	130kΩ
R3	-	22kΩ
R4, R5	-	opcja
Cx	-	50 ÷ 150pF, 63V ceramiczny lub styrofleksowy
C1	-	47µF/25V
Lx	-	dławik 1mH, 11 zwojów drutem miedzianym 0.5 rdzeń okrągły 20mm

kołki lutownicze 5 szt.

Opracowano na podstawie:
Funkschau 2/92
Sidney Sodoff: "Zastosowania analogowych układów scalonych" WKiŁ W-wa 1991
Z.Kulka, M.Nadachowski: "Zastosowania wzmacniaczy operacyjnych" WNT W-wa 1986

Leszek Madeja

Generator taktu

Urządzenie "Takt" emituje rytmicznie piski i przeznaczone jest do podawania tempa chodu, biegu, skoków i innych "ćwiczeń fizycznych". Niewątpliwie będzie również dobrze służyć wioślarzom i kajakarzom.

Wykonane jest w postaci pudełeczka o wymiarach: 125 x 42 x 36mm i masie ok. 150g. Na zewnątrz wyprowadzone są pokrętła potencjometrów: jedno (sprzężone z wyłącznikiem zasilania) służy do regulacji głośności emitowanych pisków, drugie wyskalowane do regulacji częstotliwości powtarzania pisków. Pudełeczko przeznaczone jest do zawieszenia na szyi i wyposażone w odpowiedni, gustowny sznureczek. Całość zasilana jest z bateryjki 6F22 (9V), która powinna wystarczyć na co najmniej 100 godzin pracy urządzenia.

Częstotliwość powtarzania pisków może być regulowana przez użytkownika w zakresie od ok. 50-ciu na minutę do ok. 150-ciu na minutę.

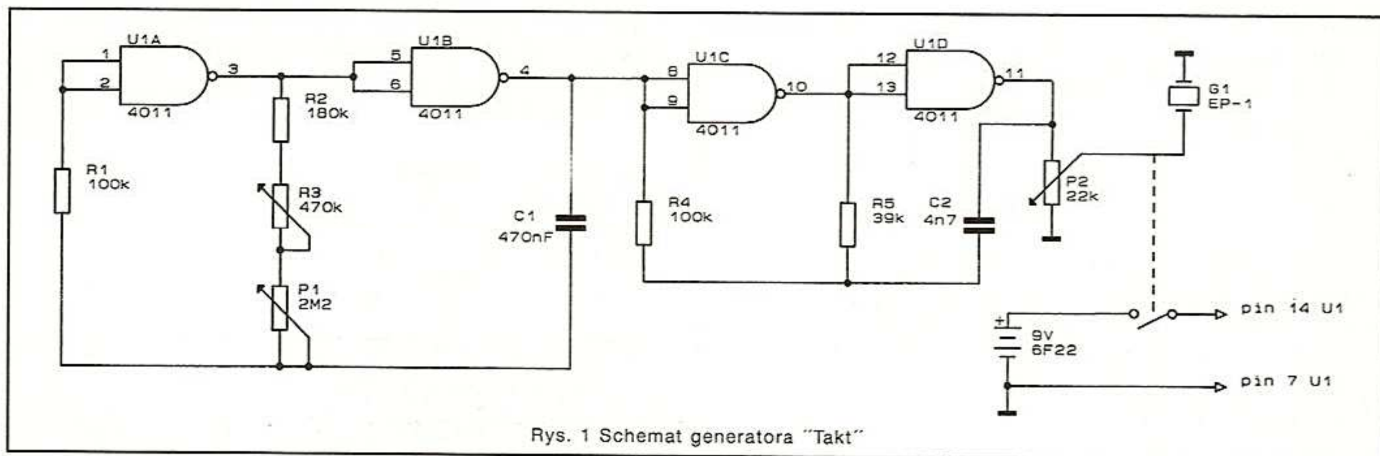
Schemat ideowy generatora taktu przedstawiony jest na Rys.1. Jak widać jest to niezmiernie proste urządzenie, możliwe do powielenia w warunkach amatorskich nawet przez początkującego hobbystę. Zbudowane jest w oparciu o cyfrowy układ scalony (U1) CMOS typu CD4011 (MCY74011N).

Jak widzimy, na schemacie mamy dwa generatory przebiegów prostokątnych. Pierwszy (zbudowany na bramkach U1A i U1B oraz elementach C1, P1, R1...R3) jest generatorem przebiegu wolnozmiennego (taktu). Częstotliwość powtarzania generowanych impulsów określona jest stałą czasową elementów C1, P1, R2...R3. Potencjometrem P1 (którego oś wyprowadzona jest na zewnątrz obudowy) płynnie regulujemy częstotliwość powtarzania impulsów taktu. R3 jest potencjometrem montażowym (niedostępnym dla użytkownika) i służy producentowi do ustawienia odpowiedniego zakresu regulacji taktu.

Drugi generator (zbudowany na bramkach U1C i U1D i elementach C2, R4, R5) generuje częstotliwość akustyczną (ok. 1000 Hz) i jest modulowany ("załączany") impulsami taktu podawanymi na jego wejście (pin 8 bramka U1C). Wartość generowanej częstotliwości (ton pisku) jest określona stałą czasową C2, R5.

Potencjometrem P2 (którego oś wyprowadzona jest na zewnątrz obudowy i sprzężona z wyłącznikiem zasilania) płynnie regulujemy głośność emitowanych pisków.

Wszystkie rezystory są typu MŁT 0.25W. Potencjometry regulacji głośności i częstotliwości - miniaturowe o liniowych charakterystykach (A). W oryginale zastosowano głośniczek (sygnalizator) ceramiczny typu ЭП-1, o średnicy ok. 30mm. Można zastosować dowolny inny o zbliżonych gabarytach.



Rys. 1 Schemat generatora "Takt"

BAZAR

Andrzej Kusiak

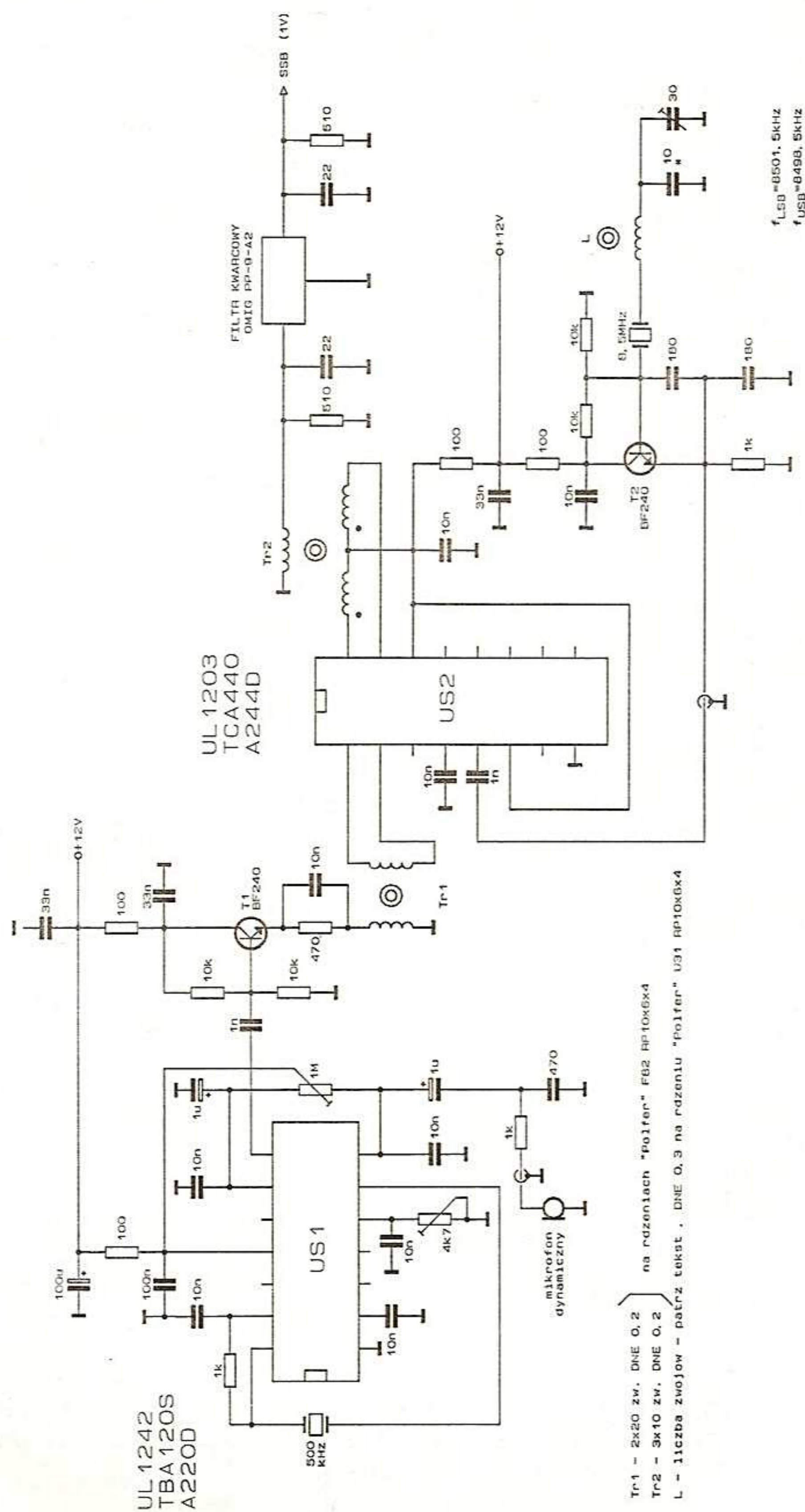
Wzbudnica SSB z przemianą częstotliwości

Modulatory DSB na układach UL1242, UL1244 i UL1245 (Rys.1) mają szczególnie prostą konstrukcję, ale nie powinny być stosowane przy częstotliwościach generatora fali nośnej większych niż 1 MHz. Zwiększenie częstotliwości fali nośnej z 0.5 MHz do 9MHz powoduje spadek napięcia sygnału wyjściowego DSB o aż ok. 25 dB! Warto przy tym wiedzieć, że na wyjście modulatorów pracujących na układach scalonych UL1242, UL1244 i UL1245 przenika sygnał m.cz. (wzmocniony sygnał z wejścia mikrofonowego). Mie-

KF

c.d. ze str. 6

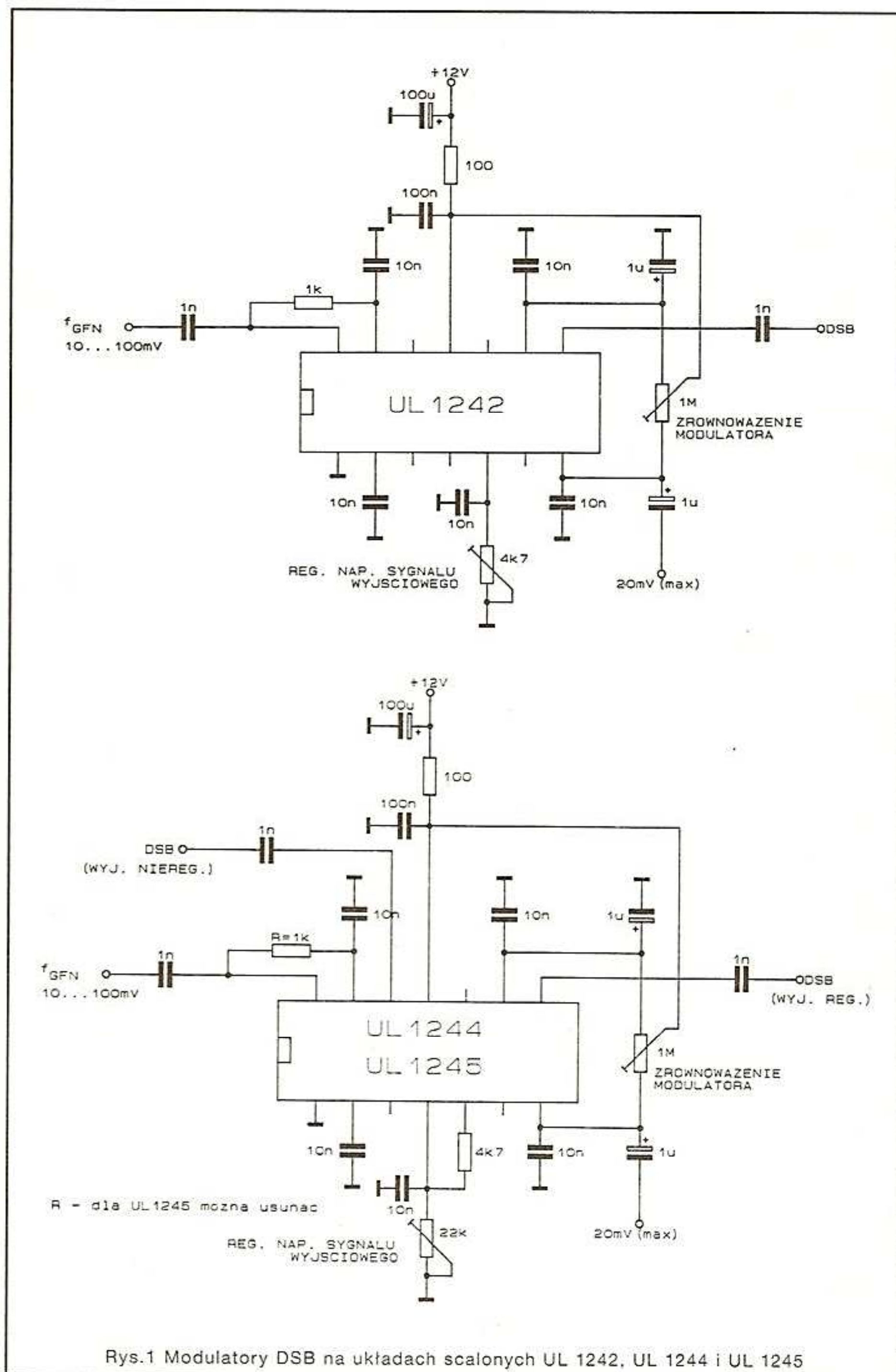
ELEKTRONIK Nr 7 HOBBY 1993



Rys. 2 Wzbudnica SSB z przemianą częstotliwości

rząc napięcie sygnału wyjściowego DSB miliwoltomierzem w.cz. należy pamiętać, że dolny zakres takiego miernika sięga częstotliwości akustycznych, w przeciwnym bowiem razie mierząc (nieświadomie) jednocześnie napięcie sygnału DSB wraz ze składową m.cz. otrzymamy zbyt optymistyczny wynik pomiaru zarówno napięcia wyjściowego jak i wytłumienia fali nośnej. Aby oddzielić składowe w.cz. od m.cz. należy zaraz po modulatorze włączyć transformator w.cz. lub obwód rezonansowy. Układy scalone UL1242, UL1244 i UL1245 nie powinny również pracować jako mieszacze przy p.cz. większej niż 1 MHz (ale pracują doskonale jako produkt detektory – wszak częstotliwością pośrednią są wtedy częstotliwości akustyczne).

W przedstawionej na Rys.2 wzbudnicy SSB z filtrem kwarcowym 9 MHz zastosowano przemianę częstotliwości. Sygnał DSB jest formowany na częstotliwości 500 kHz w modulatorze na UL1242 (US1). Generator fali nośnej pracuje na wewnętrznej strukturze US1 (patrz artykuł w "NE" nr 11/92) – kwarc 500 kHz jest włączony między wyprowadzenia "6" i "14" US1. Sygnał DSB po przejściu przez wtórnik emiterowy (T1) i transformator w.cz. Tr1 jest podawany na mieszacz na US2 – UL1203 (TCA440). W generatorze kwarcowym (T2) może pracować kwarc 8.5 MHz lub 9.5 MHz. Dla fabrycznego filtru kwarcowego 9 MHz częstotliwości f_{USB} i f_{LSB} wynoszą 8998.5 kHz i 9001.5 kHz, dlatego dla kwarcu 8.5 MHz f_{USB}=8498.5 kHz i f_{LSB}=8501.5 kHz. Cewka L (o dobranej doświadczalnie indukcyjności) włączona w szereg z kwarcem 8.5 MHz pozwala (o ile jest to konieczne) obniżyć o kilka kHz częstotliwość generatora kwarcowego. We wzbudnicy SSB mogą pracować inne pary kwarców: np. 100 kHz i 8.9 lub 9.1 MHz, 1 MHz i 8 MHz lub 10 MHz.



Rys.1 Modulatory DSB na układach scalonych UL 1242, UL 1244 i UL 1245

ERRATA

Z winy redakcji, w schemat ilustrujący artykuł pt. "Konwerter na pasmo CB 27MHz" ("EH 5/93 str.16) autorstwa Pana Andrzeja Kusiaka wkradł się błąd, polegający na braku podłączenia pinu 14 układu scalonego UL 1042 z masą.

Redakcja przeprasza Autora i Czytelników za zaistniałą pomyłkę.

mgr inż.
Witold Wrotek

ELEKTRONIK
Nr 7 HOBBY 1993

Podłączenie CD do odtwarzacza kasetowego

Wraz ze wzrostem dostępności przenośnych odtwarzaczy CD powstała potrzeba rozwiązania problemu podłączania ich do takich urządzeń jak np. samochodowy odtwarzacz kasetowy. Na nieszczęście, wiele odtwarzaczy nie ma odpowiedniego do tego celu wyjścia. W tej sytuacji wielce pomocny może być odpowiedni adapter.

W celu zbudowania takiego urządzenia musimy dysponować: kasetą magnetofonową (skręcaną, a nie sklejaną), stereofoniczną głowicą odczytującą, stereofoniczną wtyczką 3.5 [mm], kawałkiem 2 – żyłowego kabla ekranowanego, dwoma rezystorami o wartości 820 każdy, dwoma kondensatorami po 15 nF i odrobiną zręczności.

Czytając poniższy opis proszę odnajdywać na bieżąco omawiane elementy na rysunkach Rys. 1 i Rys. 2.

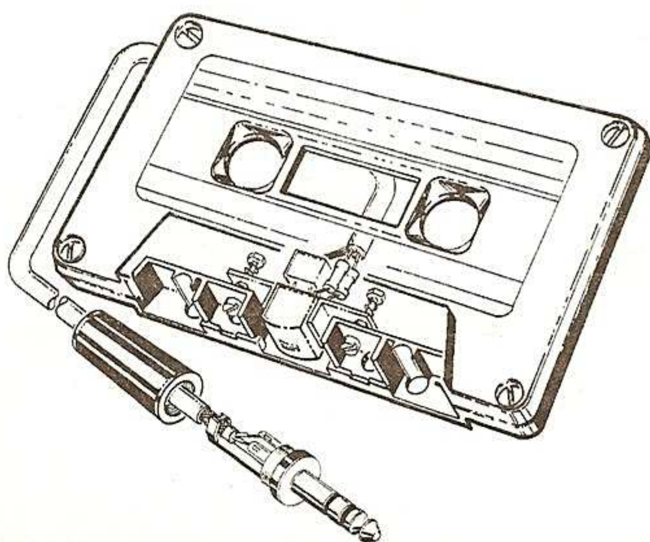
Pracę należy rozpocząć od usunięcia z kasety taśmy i jej prowadnic, a z głowicy uchwytów mocujących. Następnie należy wyciąć z cienkiej, ocynkowanej blachy dwie długie na 20[mm] i szerokie na 7[mm] płytki i zagiąć je pod kątem prostym w odległości 5[mm] od jednego z węższych końców. W tak uformowanych podpórkach trzeba wywiercić bliżej jednego z dłuższych boków po jednym otworze o średnicy 3[mm]. Teraz trzeba do głowicy przylutować tak przygotowane elementy. W celu uniknięcia jej przegrzania i poparzenia podczas trzymania, do tej czynności najwygodniej umocować ją w imadle.

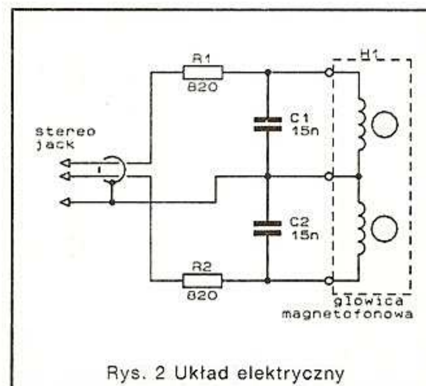
Małym pilnikiem lub ostrym nożem należy wykonać w obudowie kasety otwór na czoło głowicy. Następnie należy w podobny sposób jak podpórki (przylutowane już do głowicy) wykonać uchwyty, które będą znajdowały się na zewnątrz obudowy kasety.

Jak można się zorientować z rysunku Rys. 2, część elektroniczna adaptera jest bardzo prosta. Jeden rezystor i jeden kondensator tworzą dolnoprzepustowy filtr dla jednego kanału połączenia pomiędzy odtwarzaczem CD, a głowicą. Powyższe elementy mogą zostać przylutowane bezpośrednio do głowicy. Na końcu trzeba do elementów dołączyć kabel, wyprowadzić go z obudowy kasety przez węższy bok i z drugiej strony przylutować stereofoniczną wtyczkę.

Doświadczalnie należy dobrać takie położenie regulatora poziomu sygnału z odtwarzacza CD, w którym jakość dźwięku jest najlepsza.

Opracowano na podstawie:
Elektor Electronics
July/August 1990


Rys. 1 Mechaniczna konstrukcja adaptera



Rys. 2 Układ elektryczny

Leszek Madeja

Wzmacniacz antenowy

Urządzenie UATI-I-V-4 jest szerokopasmowym wzmacniaczem antenowym przeznaczonym do współpracy ze standardowym odbiornikiem telewizyjnym wyposażonym w głowicę zintegrowaną.

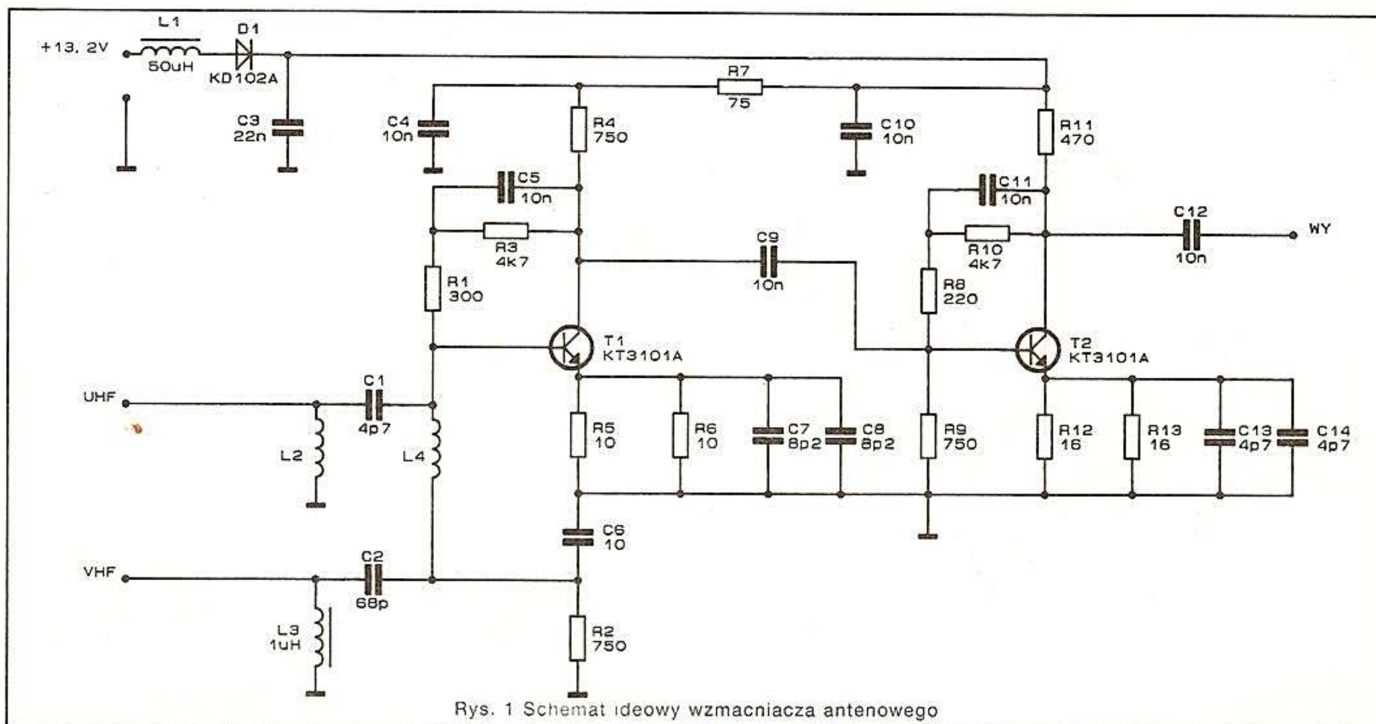
Wzmacniacz zasilany jest napięciem stałym o wartości ok. 13 V, które najlepiej jest "wyprowadzić" z odbiornika. Przewody zasilające łączymy z zaciskami konektorowymi umieszczonymi na obudowie wzmacniacza. Praktycznie w każdym (nie lampowym) telewizorze występuje stabilizowane napięcie 10...15V służące do zasilania bloku sygnałowego. Najbardziej korzystnym (z uwagi na parametry szumowe) rozwiązaniem jest umieszczenie wzmacniacza tuż przy antenie (antenach). Ten wzmacniacz do tego celu się nie nadaje, z uwagi na nieodporną na działanie czynników atmosferycznych obudowę oraz konieczność prowadzenia dodatkowych przewodów zasilających. Wzmacniacz mocujemy na tylnej ściance odbiornika.

Urządzenie (Rys.1) posiada dwa niezależne wejścia (75Ω - koncentryczne), jedno VHF (odpowiadające kanałom 1...12), drugie UHF (kanały 21...60). Istnieje zatem możliwość podłączenia dwóch anten, na różne zakresy częstotliwości. Wyjście wzmacniacza łączymy z wejściem antenowym telewizora (75Ω). Układ elektroniczny wzmacniacza nie wymaga obszerniejszego komentarza. Tworzą go dwa stopnie wzmacniające (T1 i T2) w układzie wspólnego emitera. Wejściowe filtry LC (L2, C1, L4, C2, L3) pełnią rolę zwrotnicy antenowej. Dioda D1 stanowi zabezpieczenie na wypadek omyłkowego, odwrotnego załączenia przewodów zasilających. Cewki L2 i L4 (wykonane jako powietrzne), są identyczne, o średnicy ok. 4mm, długości ok.5mm, po ok. 3.5 zwoju srebrzanki Φ 0.5 mm każda. Wszystkie rezystory są typu MŁT 0.125 5% (R5, R6, R12, R13 mają tolerancję 1%). Wzmacniacz zmontowany jest na dwustronnej płytce z laminatu szklanego i zaekranowany.

Podstawowe dane techniczne urządzenia podawane przez producenta są następujące:

1. Współczynnik wzmocnienia:
- w zakresie częstotliwości 48.5...230 MHz ≥ 17dB (kanały 1...12)
- w zakresie częstotliwości 470...790 MHz ≥ 15dB (kanały 21...60)
2. Współczynnik szumów w całym zakresie częstotliwości ≤ 7dB
3. Współczynnik fali stojącej wejścia i wyjścia
- w zakresie częstotliwości 48.5...230 MHz ≤ 2.0
- w zakresie częstotliwości 470...790 MHz ≤ 2.5
4. Napięcie zasilające (13.2 ± 1.3)V
5. Moc pobierana ze źródła zasilania ≤ 0,5 W

Zalety wzmacniacza to: duże wzmocnienie na obu zakresach częstotliwości oraz małe gabaryty (10 x 7 x 3cm) i masa (ok.100g). Wady to: stosunkowo duży współczynnik fali stojącej oraz kłopotliwe zasilanie.



Rys. 1 Schemat ideowy wzmacniacza antenowego

BAZAR

ELEKTRONIK Nr 7 HOBBY 1993

Użyte elementy półprzewodnikowe
(w nawiasie zamienniki krajowe bądź zachodnie)

1. D1 - КД1Ø2А (100mA/250V, np. BYP150-300)
2. T1, T2 - КТ31Ø1А (brak danych katalogowych)

BAZAR

mgr inż. Adam Sztorc

Zegar powiększalnikowy z układami CMOS

Do tej pory w "EH" były opisywane zegary cyfrowe do ciemni fotograficznej z układami TTL. Trzeba przyznać, że układy TTL są bardzo nieekonomiczne w zasilaniu (duży pobór prądu przy niskim napięciu) i coraz częściej zastępowane są układami nowszej generacji - układami CMOS, charakteryzującymi się bardzo małym poborem prądu i napięciem zasilającym od 3...18V. Poniżej opisany jest zegar do ciemni fotograficznej właśnie z układami CMOS z rodziny MCY74... lub zachodnimi serii CD40...

Układ elektryczny (Rys.1) zawiera generator taktujący na elementach US1A-US1C, dzielnik częstotliwości z elementami US3-US4, zasadniczy przerzutnik monostabilny włączenia sygnału dźwiękowego z układem US2A i generator sygnału przerywanego z elementami US5A-US5D, tranzystorem T3 i brzęczykiem Sł1.

Przy włączeniu zasilania impuls z wyjścia obwodu C4R16 ustawia przerzutniki US2A i US2B w położenie zerowe. Przekaźnik Pk jest zwolniony, a generator taktujący wyłączony. Na wyjściu zanegowanym przerzutnika podstawowego (wyprowadzenie 12 mikroukładu US2B) ustawia się poziom logicznej 1, który blokuje pracę generatora taktującego i ustanawia liczniki US3-US4 w położenie zerowe.

W celu wyzwolenia układu czasowego naciskamy przycisk K1 "Start". Na wejście S przerzutnika US2B postępuje krótki impuls i przerzutnik ustawia się w położenie jedynkowe. Jego sygnał wyjściowy poprzez wtórnik emiterowy z tranzystorem T2 włącza przekaźnik Pk, który swoimi zestykami Pk1 włącza lampę powiększalnika EL2. Jednocześnie odblokowuje się generator taktujący i rozpoczyna się liczenie impulsów przez licznik US3-US4. Licznik US3-US4 złożony jest z dwóch układów CD4518. Układy CD4518 zawierają po dwa jednakowe 4-bitowe liczniki synchroniczne zliczające w przód. W układzie CD4518 są dwa niezależne liczniki BCD. Rozpatrywany licznik, zbudowany z przerzutników D-MS, ma następujące wejścia:

- zliczające (zegarowe) CL,
- zezwalające EN,
- zerujące R,
- oraz wyjścia Q1 ÷ Q4.

Wejścia CL i EN są wejściami wzajemnie uwarunkowanymi logicznie. Jeżeli wejście EN jest w stanie wysokim, to licznik reaguje na (zlicza) narastające zbocze impulsów podawanych na wejście CL, natomiast gdy wejście CL jest w stanie niskim, to licznik zlicza opadające zbocza impulsów podawanych na wejście EN. Każdy licznik ma wejście zerujące (R). Wejście to umożliwia asynchroniczne, tzn. niezależne od stanu CL i EN, zerowanie licznika (Q1 ÷ Q4 = 0). Sygnałem sterującym jest stan wysoki na wejściu R.

Przebiegi czasowe ilustrujące działanie układu CD4518 przedstawiono na Rys.2.

Rozpatrywane liczniki są łączone kaskadowo, składające się z czterech liczników, charakteryzujących się szeregową transmisją przeniesienia między licznikami. W naszym przypadku kaskada czterech liczników wyzwalana jest opadającym zboczem impulsów zliczanych.

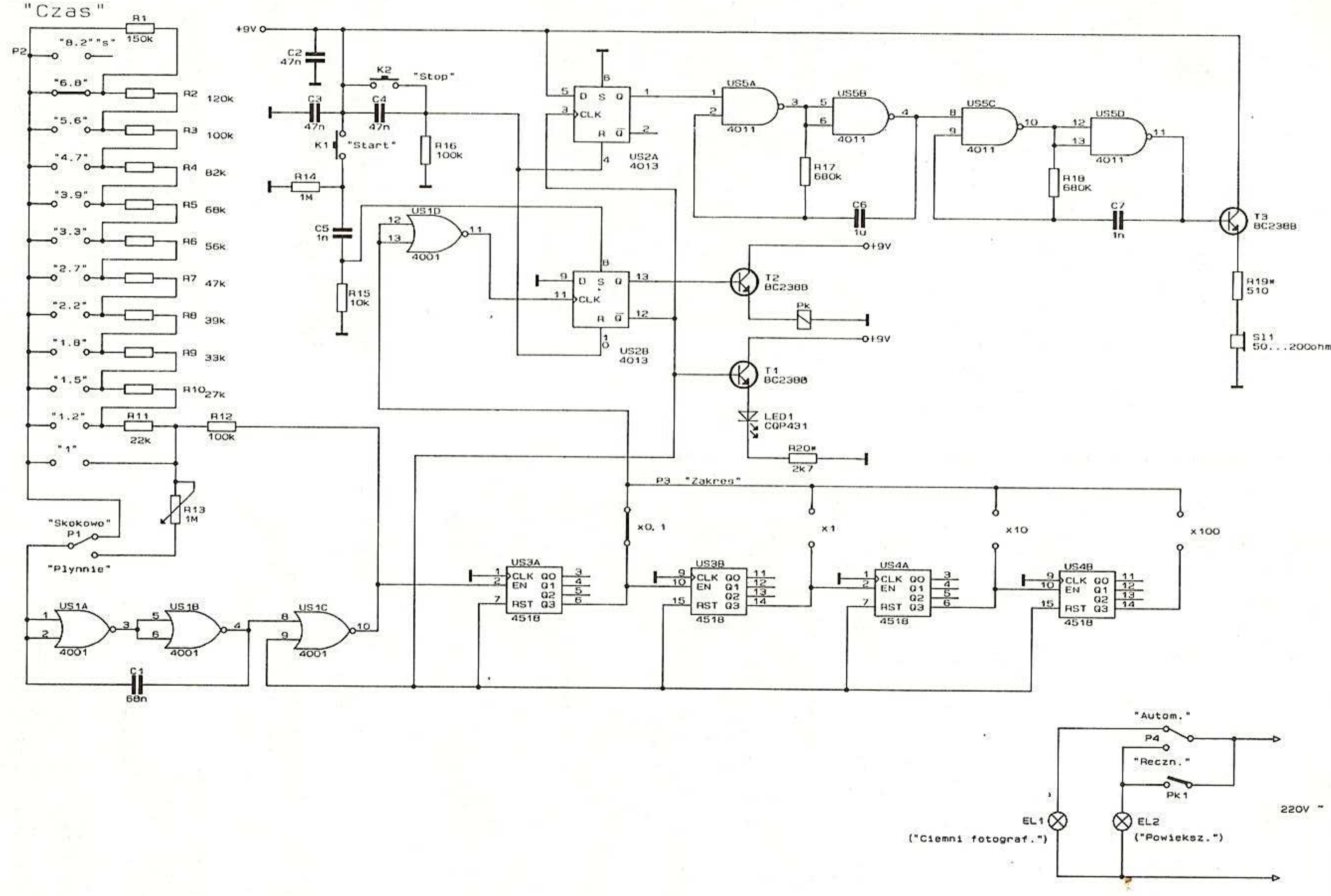
Kiedy nastąpi zliczenie 10, 100, 1000 lub 10000 impulsów, w zależności od wybranego zakresu, zbocze opadające dodatniego impulsu wyjściowego licznika zanegowane w elemencie US1D, przerzuci przerzutnik US2B w położenie zerowe, ponieważ na jego wejściu D znajduje się poziom logiczny 0. Jednocześnie sygnał z wyjścia zanegowanego przerzutnika US2B (końcówka 12) ustanowi przerzutnik US2A w położenie jedynkowe, ponieważ na jego wejściu D występuje poziom log. 1.

Przerzucający się przerzutnik US2B wyłączy lampę powiększalnika, zablokuje pracę generatora taktującego i ustawi liczniki w położenie zerowe. Poprzez wtórnik emiterowy na tranzystorze T1 włączona zostaje dioda świecąca LED1, sygnalizująca zakończenie procesu odliczania zaprogramowanego czasu. Jednocześnie przerzutnik US2A sygnałem logicznym 1 ze swojego wyjścia prostego (wyprowadzenie 1) włączy generator i z brzęczyka Sł1 usłyszymy sygnał akustyczny. Można go wyłączyć przyciskiem K2 "Stop". Tenże przycisk można również wykorzystywać w przypadku, gdy chcemy w potrzebnym momencie przerwać odliczanie czasu, z powodu na przykład niewłaściwe-

FOTO

c.d. ze str. 11

mgr inż. Adam Sztorc



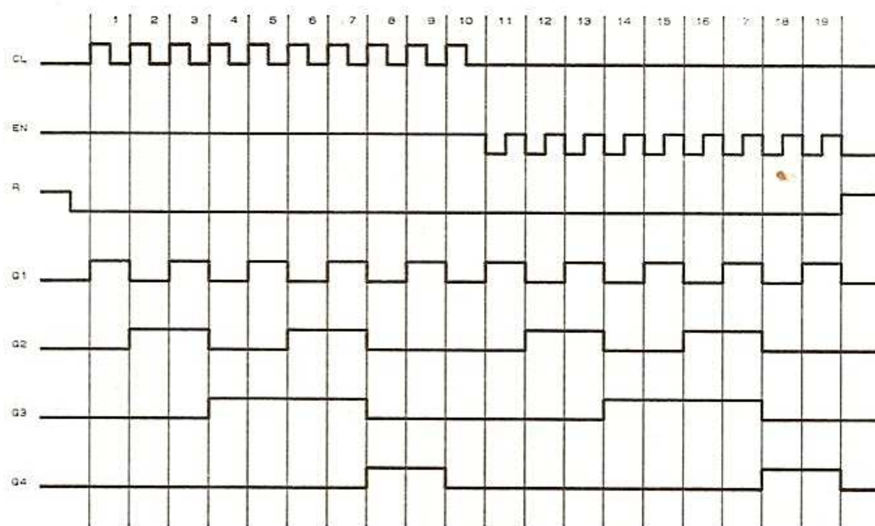
Rys.1 Układ elektryczny cyfrowego zegara do ciemni fotograficznej z układami CMOS

c.d. ze str. 12

go zaprogramowania czasu świecenia się lampy powiększalnika.

Wielkość procesu odliczania czasu określa się częstotliwością impulsów przychodzących z generatora taktującego i wybranego zakresu. W naszym przypadku częstotliwość generatora taktującego zależy od sumarycznej wartości rezystancji rezystorów sprzężenia zwrotnego R1-R12 lub rezystora zmiennego (potencjometru) R13 i pojemności kondensatora C1. Potrzebną liczbę rezystorów włącza się przełącznikiem P2. Kiedy zachodzi potrzeba płynnej zmiany odliczania czasu i ustanowienia jej wartości, w odróżnieniu od skokowej zmiany, wykorzystuje się rezystor zmienny R13, podłączając go w obwód ujemnego sprzężenia zwrotnego przełącznikiem P1.

Przełącznik P3 pozwala zmienić zakres odliczania czasu, a P4 - włączyć lampę powiększalnika EL2 na czas ustawiania ostrości i kadrowania obrazu w powiększalniku. Przy tym lampa EL1 o czerwonej barwie świecenia w ciemni fotograficznej wyłącza się.



Rys.2 Przebiegi czasowe liczników zawartych w układzie scalonym CD4518

Przy wykonywaniu opisanej konstrukcji należy zastosować rezystory R1-R12 z dopuszczalną tolerancją wartości 5% (dla R6-R11 - dopuszcza się rezystory o tolerancji 10%), a kondensator C1 - tworzywowy, metalizowany typu MKSE 012 o wartości pojemności 68nF i na napięcie pracy 100V. Wszystkie elementy generatora taktującego należy koniecznie zaekranować, ażeby wykluczyć wpływ pojemności rąk i obwodów sieciowych na jego pracę.

Układy scalone serii polskiej CEMI MCY74... można zamienić na układy CMOS serii zachodniej CD40... lub rosyjskiej K561... . Tranzystory można wykorzystać dowolne, o przewodności n-p-n, dioda świecąca - dowolna na zakres promieniowania widzialnego (najlepiej czerwonego). Przekaźnik Pk powinien pewnie zwierać swoje zestyki przy napięciu do 8V, w przypadku zasilania całego urządzenia napięciem o wartości 9V (z dwóch baterii płaskich) i możliwie małym prądzie przyciągania. Przełącznik obrotowy P2 - dwunastopołożeniowy, jednopłytkowy. Sygnalizatorem dźwiękowym (brzęczykiem) może być słuchawka telefoniczna o rezystancji 50...200Ω.

Zestrojenie zegara cyfrowego sprowadza się do doboru kondensatora C1 na zakresie "x 1" do otrzymania czasu zliczania 8.2s przy odpowiednim ustawieniu zestyków przełącznika obrotowego P2. Rezystory R19 i R20 można dobrać do uzyskania odpowiednio żądanej głośności sygnału akustycznego i jasności świecenia diody elektroluminescencyjnej LED1.

Jeśli chcemy rozszerzyć zakres pracy zegara cyfrowego do ciemni fotograficznej, wystarczy zastosować dodatkowo jeszcze jeden układ scalony (który dzieliłby impulsy przez 6) i włączyć go między układy scalone US4A i US4B. W tym przypadku zakres pracy zegara będzie następujący: 0.1...0.82s, 1...8.2s, 10...82s, 1...8.2min, 10...82min, co w przeważającej części przypadków jest wystarczające. Przy płynnej regulacji czasu odmierzania (rezystorem R13), zaprogramowane czasy odliczania na poszczególnych zakresach będą jeszcze większe.

mgr inż.
Witold Wrotek

Przełącznik do pompy CO

Pompy w niektórych systemach ogrzewania mogą pracować z dwiema lub trzema prędkościami. Zdarza się, że przy najniższej z nich cyrkulacja wody jest na tyle powolna, iż dochodzi do przegrzewania kotła. Opisany poniżej układ zabezpiecza przed takimi wypadkami i podnosi czas bezawaryjnej pracy instalacji.

Na schemacie przedstawiono zastępczy schemat elektryczny pompy. Uzwojenie zasadnicze ma oporność rzędu 175 [Ω], a pomocnicze około 135 [Ω]. Oczywiście wartości te w każdym typie pompy mogą być inne.

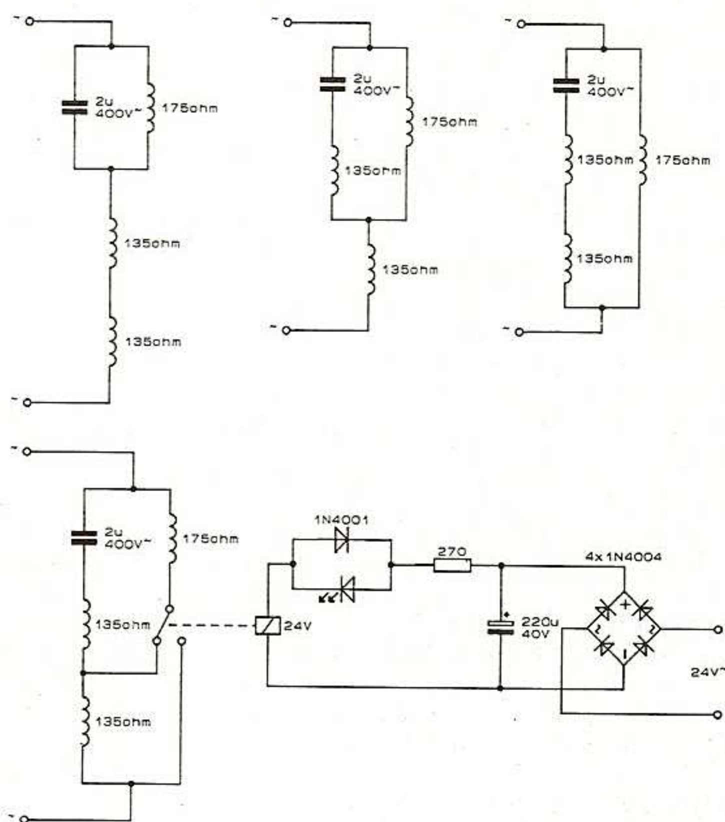
Kondensator wprowadza przesunięcie fazy niezbędne do tego, aby silnik pompy mógł się poruszać. Na rysunkach: a oraz b zaprezentowano rozwiązania powodujące wzrost impedancji uzwojeń pompy, a tym samym obniżenie jej prędkości obrotowej i ilości przepompowywanej wody.

Prosty układ pozwala na dokonywanie automatycznego przełączania i uzyskiwania układów a i b lub b i c. 24-ro woltowe wejście widocznego na rysunku d przełącznika należy dołączyć równolegle do zacisków sterujących zaworem gazowym głównego palnika. Dzięki temu intensywność cyrkulacji wody jest powiązana z ilością dostarczonego do systemu grzewczego ciepła i nie dochodzi do przegrzewania bojlera.

Jeśli zawór gazowy jest sterowany bezpośrednio napięciem sieciowym, wówczas należy zastosować transformator obniżający napięcie sterujące włącznikiem pompy do 24 [V].

Należy zwrócić uwagę, że w przypadku uszkodzenia przekaźnika napięcie sieci może pojawić się na wszystkich metalowych częściach układu ogrzewania. Dlatego zastosowany element musi być dostosowany do obciążenia pod jakim będzie pracował i odpowiednio zaizolowany.

Opracowano na podstawie:
Elektor Electronics
July/August 1991



Rys. 1 Schematy zastępcze silnika pompy (a...c) i zmodyfikowany włącznik (d)

mgr inż.
Aleksander Rode

Dodatkowo stabilizujemy LM317

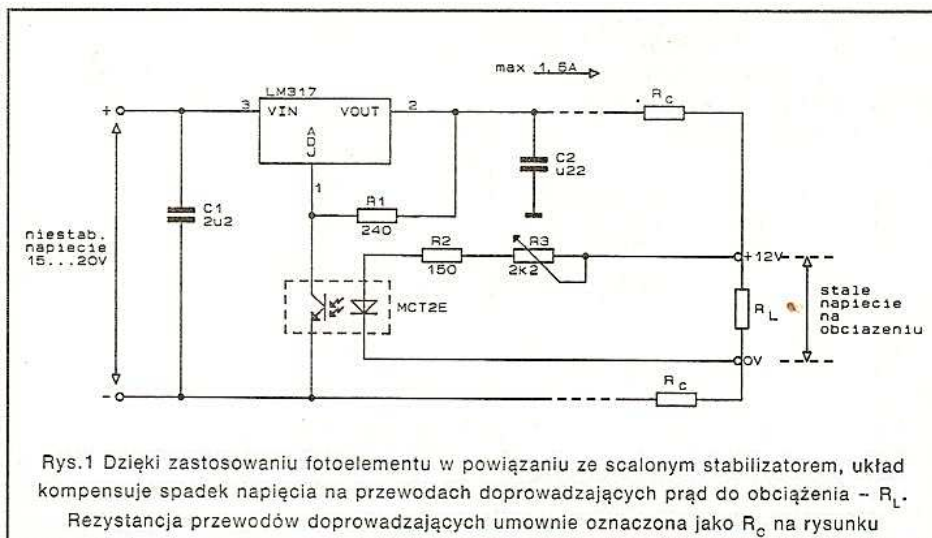
Scalone (trójpunktowe) stabilizatory są bardzo popularne i bardzo wygodne w użyciu. Jednak przy specyficznych zastosowaniach należy dodatkowo stabilizować nasz stabilizator. Układy te nie mogą przecież kontrolować i reagować odpowiednio na spadek napięcia na przewodach doprowadzających prąd do naszego obciążenia. Chociaż są układy, które bardzo dobrze stabilizują napięcie na swoich końcówkach, jednak przy dłuższych przewodach doprowadzających spadek napięcia na nich może być znaczny (i może się znacznie zwiększać przy wzroście prądu obciążenia). Zastosowanie układu jak na Rys.1 pozwala stabilizować napięcie bezpośrednio na obciążeniu. Układ ten dokonuje korekty spadku napięcia na przewodach doprowa-

c.d. ze str. 14

dzających. Zastosowano tutaj sprzęg fotooptyczny, który doskonale nadaje się do wykonania zadania czujnika napięcia bezpośrednio na obciążeniu.

Ustalając wartość rezystancji R1 na wartość około 240[Ω] ustalamy stały prąd przepływający przez tranzystor optoelementu na poziomie około 5[mA]. Rezystorem R3 ustawiamy precyzyjnie napięcie na obciążeniu w układzie +12[V].

Spadek napięcia na R_L – na obciążeniu Rys.1 – spowodowany przez spadek napięcia na przewodach doprowadzających spowoduje, że przez fotodiodę fotoelementu będzie przepływał mniejszy prąd. Wywoła to z kolei sytuację taką, że stan tranzystora przesunie się w kierunku przytkania, czyli automatycznie nastąpi zwiększenie się napięcia V_{CE} tranzystora fotoelementu. W następstwie tych faktów układ LM317 zaczyna zwiększać napięcie wyjściowe. Dzieje się tak do momentu, w którym nastąpi równowaga w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego, czyli do osiągnięcia nominalnego – w tym wypadku +12[V] – napięcia na obciążeniu. Cały przedstawiony powyżej proces przebiega analogicznie (jednak jak gdyby w "odwrotnym kierunku") jeżeli napięcie na przewodach doprowadzających spadnie – czyli napięcie na obciążeniu wzrośnie. Należy zauważyć, że nieliniowość charakterystyki fotoelementu jest kompensowana i nie odgrywa tutaj żadnej roli, ze względu na to, że istnieje ona w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego. Długość przewodów doprowadzeniowych nie odgrywa roli, ponieważ potencjometrem R3, możemy ustalić warunki początkowe (tzn. pożądane napięcie na R_L) niezależnie od długości przewodów w praktyce.



Rys.1 Dzięki zastosowaniu fotoelementu w powiązaniu ze scalonym stabilizatorem, układ kompensuje spadek napięcia na przewodach doprowadzających prąd do obciążenia – R_L. Rezystancja przewodów doprowadzających umownie oznaczona jako R_C na rysunku

Opracowano na podstawie:
Electronic Design 3/91

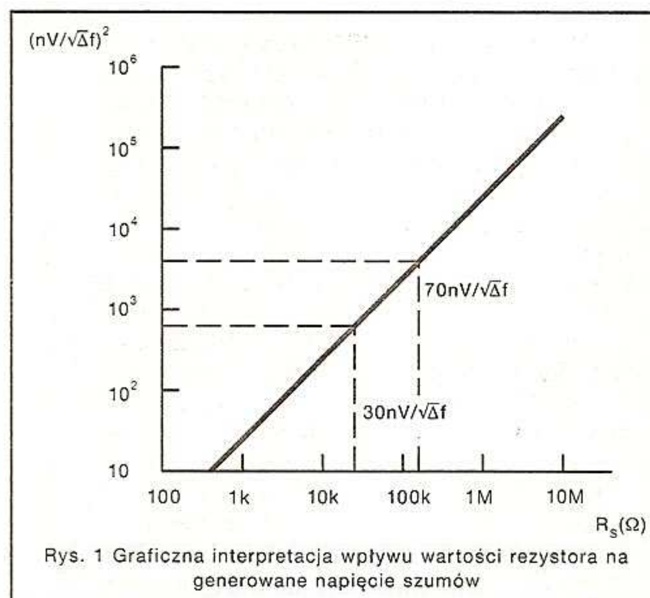
mgr inż.
Witold Wrotek

Projektowanie niskoszumnych wzmacniaczy

Żeby wykonać niskoszumny układ, nie wystarczy wybrać odpowiedni wzmacniacz operacyjny, ponieważ połączone z nim elementy, a szczególnie rezystory, same są źródłami zakłóceń! Szumy, które są spowodowane przez chaotyczny ruch elektronów rosną proporcjonalnie do pierwiastka kwadratowego rezystancji.

Rysunek Rys. 1 przedstawia charakterystykę przy, pomocy której można bardzo wygodnie wyznaczyć optymalną wartość rezystancji wejściowej. Oś "y" wyskalowana jest w wartościach całkowitego napięcia szumów powstającego w układzie (w [nV] na szerokość pasma). Oś "x" wyskalowana jest w wartościach rezystancji źródła.

Przykładowo, niskiej jakości wzmacniacz 741, który wytwarza napięcie szumów 70 [nV] może współpraco-



Rys. 1 Graficzna interpretacja wpływu wartości rezystora na generowane napięcie szumów

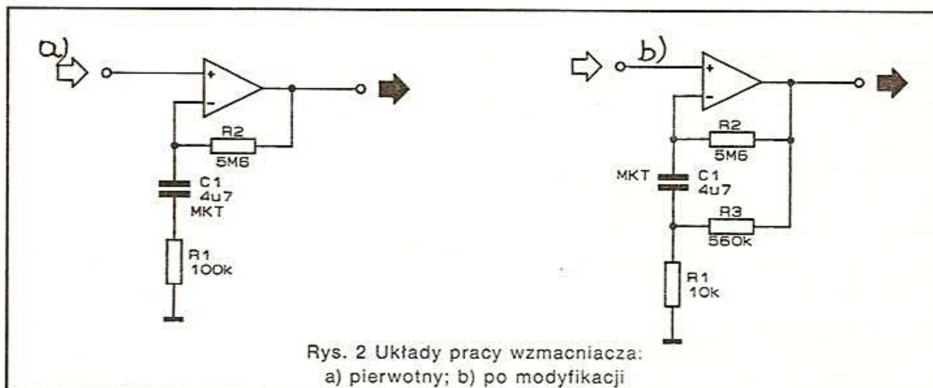
c.d. ze str. 15

mgr inż. Witold Wrotek

wać z impedancją mniejszą niż 200 [kΩ] (zastosowanie większej wartości spowoduje, że impedancja wejściowa będzie wytwarzała szumy o poziomie wyższym niż sam wzmacniacz).

Wzmacniacz TCA520, generujący napięcie szumów rzędu 30 [nV] nie powinien mieć impedancji wejściowej o wartości wyższej niż 50 [kΩ].

Nie zawsze można używać rezystorów o małych nominałach. Spójrzmy na rysunek Rys. 2a. Widoczny tutaj wzmacniacz foniczny jest przeznaczony do pracy w pasmie od 0.3 [Hz]. Dlatego stała RC powinna być odpowiednio duża. Impedancja wejścia (źródła) jest głównie zależna od R1. Stosowanie w tym miejscu małych rezystorów wymagałoby używania odpowiednio dużej pojemności C1. Nie zawsze jest to do zaakceptowania (większe wymiary i cena).



Rys. 2 Układy pracy wzmacniacza: a) pierwotny; b) po modyfikacji

Rozwiązanie problemu przedstawiono na rysunku Rys. 2b. Układ widoczny tutaj ma takie samo wzmocnienie stało- i zmiennoprądowe jak jego pierwowzór (Rys. 2a), ale ponieważ wartość rezystancji R1 zmniejszono 10 razy, równocześnie i napięcie szumów zredukowano o $\sqrt{10}$ razy.

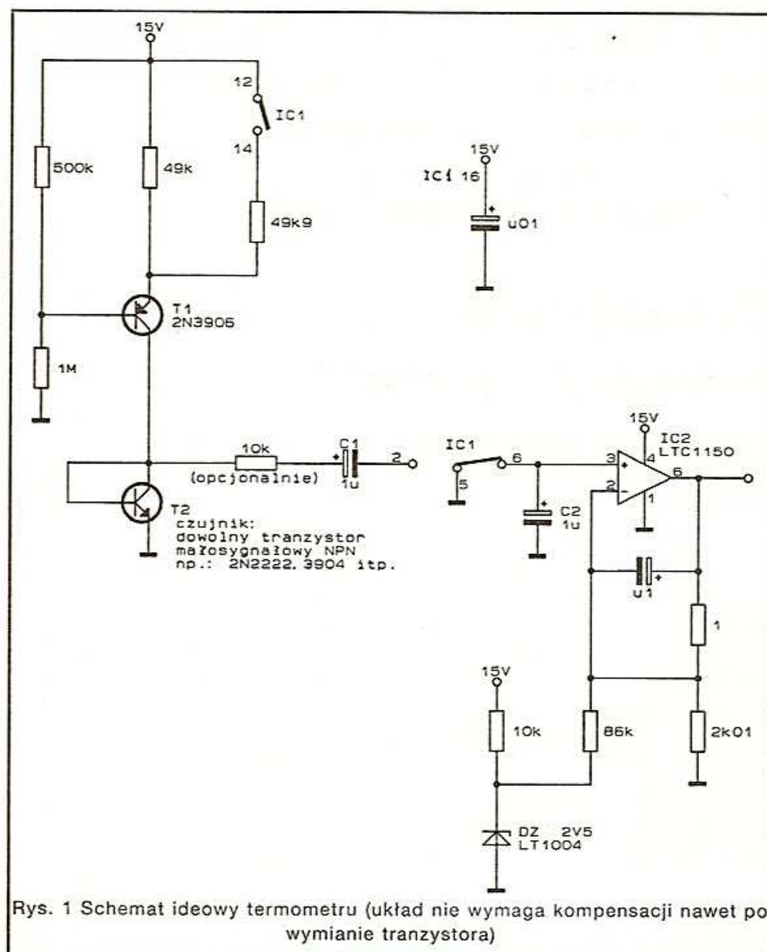
Opracowano na podstawie:
Elektor Electronics
July/August 1985

WARSZTAT

mgr inż. Robert Krzysztofek

Tranzystorowy termometr – bez kompensacji i kalibracji

W obwodzie termometru z rys.1 zastosowano niedrogi tranzystor powszechnego użytku bez potrzeby kalibracji i kompensacji. Prawie wszystkie tranzystorowe mierniki temperatury wykorzystują zjawisko dryfu temperaturowego napięcia na diodzie baza-emiter V_{BE}. Niestety, zależność ta jest cechą indywidualną każdego tranzystora użytego w charakterze czujnika. Stąd konieczność kalibracji układu przy każdej wymianie czujnika tranzystorowego. Przedstawiony układ omija to ograniczenie. Dostarcza 0 do 10V na wyjściu odpowiednio do temperatury 0 do 100°C na wejściu. Błąd niedopasowania wynosi mniej niż ±1%. Podstawą działania układu jest określona zależność między prądem i napięciem złącza BE tranzystora. Napięcie na krzemowym złączu diodowym w temperaturze pokojowej zmienia się o 59.16 mV na każdą dekadę prądu. Temperaturowa zależność tej stałej



Rys. 1 Schemat ideowy termometru (układ nie wymaga kompensacji nawet po wymianie tranzystora)

WARSZTAT

TYP	FIRMA	MAT./POL.	ZASTOSOWANIE	PARAMETRY	ZAMIENNIKI	PARA KOMPL.	RYS.
BSS 30	ATE	Si-NPN	NF/S	100V; 1A; 80MHz;	BSS 42; BSV 64; BSW 66; BSX 46; BSY 86; 2N1889;	–	6
BSS 31	ATE	Si-NPN	NF/S	100V; 1A; 100MHz;	BSS 42; BSV 64; BSW 66; BSX 46; BSY 86; 2N1890;	–	6
BSS 32	ATE	Si-NPN	NF/S	120V; 1A; 70MHz;	BSS 42; BSV 64; BSW 67; BSX 47; BSY 86; 2N1893;	–	6
BSS 33	TIX	Si-NPN	Vid	200V; 0.2A; 1W;	BF 258; BF 337; BF 658; BFR 58; BFT 48;	–	6
BSS 34	TIX	Si-NPN	NF	100V; 0.2A; 0.625W;	BC 532; BF 297; 2N5550;	–	21
BSS 35	TIX	Si-NPN	NF	120V; 0.2A; 0.625W;	BC 532; BF 297; 2N5550;	–	21
BSS 37	VAL	Si-PNP	Nix	110V; 0.1A; 0.2W;	BSS 68; BSV 68; BF 398;	–	20
BSS 38	MUL	Si-NPN	Nix	120V; 0.1A; 0.3W;	BF 297; BFR 86; BSV 29; BSX 21; 2N5550;	BSS 68	21
BSS 30	ATE	Si-NPN	NF/S	100V; 1A; 80MHz;	BSS 42; BSV 64; BSW 66; BSX 46; BSY 86; 2N1889;	–	6
BSS 31	ATE	Si-NPN	NF/S	100V; 1A; 100MHz;	BSS 42; BSV 64; BSW 66; BSX 46; BSY 86; 2N1890;	–	6
BSS 32	ATE	Si-NPN	NF/S	120V; 1A; 70MHz;	BSS 42; BSV 64; BSW 67; BSX 47; BSY 86; 2N1893;	–	6
BSS 33	TIX	Si-NPN	Vid	200V; 0.2A; 1W;	BF 258; BF 337; BF 658; BFR 58; BFT 48;	–	6
BSS 34	TIX	Si-NPN	NF	100V; 0.2A; 0.625W;	BC 532; BF 297; 2N5550;	–	21
BSS 35	TIX	Si-NPN	NF	120V; 0.2A; 0.625W;	BC 532; BF 297; 2N5550;	–	21
BSS 37	VAL	Si-PNP	Nix	110V; 0.1A; 0.2W;	BSS 68; BSV 68; BF 398;	–	20
BSS 38	MUL	Si-NPN	Nix	120V; 0.1A; 0.3W;	BF 297; BFR 86; BSV 29; BSX 21; 2N5550;	BSS 68	21
BSS 39	TIX	Si-PNP	Nix	120V; 0.1A; 0.225W;	BSS 37; BSS 68; BSV 68; BF 398;	–	39
BSS 40	TIX	Si-NPN	S	60V; 1A; <35/45ns;	BSS 26; BSW 26; BSX 49;	–	4
BSS 41	TIX	Si-NPN	S	60V; 1A; <35/45ns;	BSS 26; BSW 26; BSX 49;	–	4
BSS 42	AEG	Si-NPN	S	120V; 1.5A; 40/700ns;	BSV 84; BSW 67; BSX 47;	–	6
BSS 43	AEG	Si-NPN	S	150V; 1.5V; 40/700ns	BSW 68	–	6
BSS 44	AEG	Si-PNP	NF/S	65V; 5A; 80/450ns;	BFT 35; 2N5151; 2N6191;	BFX 34;	6
BSS 45	AEG	Si-NPN	S	85V; 5A; <300/1000ns;	BFT 32 2N5337; BC 323;	BSS 46;	6
BSS 46	AEG	Si-PNP	S	85V; 5A; <300/1000ns;	BFT 35; 2N5151; 2N6191;	BSS 45;	6
BSS 47	FER	Si-NPN	Min-Vid	120V; 0.1A; 0.3W;	–	–	35
BSS 48	AEG	Si-NPN	Vid	300V; 1A; 1W;	BUX 52; BUX 62 2N3440	–	6
BSS 49	AEG	Si-NPN	Vid	400V; 1A; 1W;	BUX 53; BUX 63; 2N3439;	–	6
BSS 50	MUL	Si-NPN	Darl	60V; 1A; 350MHz;	BCX 21;	BSS 60;	6
BSS 51	MUL	Si-NPN	Darl	80V; 1A; 350MHz;	–	BSS 61;	6
BSS 52	MUL	Si-NPN	Darl	100V; 1A; 350MHz;	–	BSS 62;	6
BSS 59	AEG	Si-NPN	HF/S	140V; 1A; <100MHz;	BSS 43; BSW 68;	–	4
BSS 60	MUL	Si-PNP	Darl	60V; 1A; 1GHZ;	–	BSS 50;	6
BSS 61	MUL	Si-PNP	Darl	80V; 1A; 1GHZ;	–	BSS 51;	6
BSS 62	MUL	Si-PNP	Darl	100V; 1A; 1GHZ;	–	BSS 52;	6
BSS 63	VAL	Si-PNP	Min	110V; 0.1A; 95MHz;	BCX 42;	–	35
BSS 64	VAL	Si-NPN	Min	120V; 0.25A; 160MHz;	BCX 41;	–	35
BSS 68	MUL	Si-PNP	Nix	110V; 0.1A; 0.3W;	BSS 37; BSV 68; BF 398; BF 423;	–	21
BSS 79	SIE	Si-NPN	Min-S	75V; 0.8A; <25ns;	BCX 41;	BSS 80;	35
BSS 80	SIE	Si-PNP	Min-S	60V; 0.8A; <40ns	BCX 42;	BSS 79;	35
BSV 10	SIE	Si-PNP	NF/S	40V; 1A; <50MHz;	BC 160; BC 304; BSV 15; BSV 82; BSW 40;	–	6
BSV 11	SIE	Si-PNP	NF/S	60V; 1A; <50MHz;	BC 160; BC 304; BSV 16; BSV 82; BSW 40;	–	6
BSV 12	SIE	Si-PNP	NF/S	90V; 1A; <50MHz;	BC 161; BC 303; BSV 17; BSV 82; BSW 40;	–	6
BSV 15	AEG	Si-PNP	NF/S	40V; 1A; <500/650ns;	BC 160; BC 304; BSV 82; BSW 40;	–	6
BSV 16	AEG	Si-PNP	NF/S	60V; 1A; <500/650ns;	BC 160; BC 304; BSV 82; BSW 40;	–	6
BSV 17	AEG	Si-PNP	NF/S	90V; 1A; <500/650ns;	BC 161; BC 303; BSV 82; BSW 40;	–	6
BSV 20	ATE	P-FET	MOS; S;	–	–	–	5
BSV 21	TIX	Si-PNP	S	12V; 0.2A; <60ns;	BSS 22; BSV 33; BSW 25; BSW 37; BSW 81;	–	4
BSV 22	MUL	N-FET	MOS-dpl; Chopper	–	BFW 96; BFX 63; BSV 81; BSX 82;	–	5
BSV 23	FER	Si-NPN	S	25V; 0.5A; <60ns;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; 2N914;	–	21
BSV 24	FER	Si-NPN	S	20V; 0.5A; <25ns;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; 2N914;	–	21
BSV 25	FER	Si-NPN	SS	30V; 0.5A; <15/20ns;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 38; 2N914;	–	21
BSV 26	FER	Si-NPN	SS	40V; 0.5A; <12/18ns;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; 2N914;	–	21
BSV 27	FER	Si-NPN	SS	40V; 0.5A; <12/18ns;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; 2N914;	–	21
BSV 28	FER	Si-NPN	Nix	100V; 0.1A; 0.3W;	BF 297; BFR 86; BSS 38; BSX 21; 2N5550;	–	21
BSV 29	FER	Si-NPN	Nix	120V; 0.1A; 0.3W;	BF 297; BFR 86; BSS 38; BSX 21; 2N5550;	–	21
BSV 33	FER	Si-PNP	S	12V; 0.2A; <60/60ns	BSS 22; BSV 21; BSW 25; BSW 37; BSW 81;	–	21
BSV 34	SGS	P-FET	Dual-MOS	–	–	–	36
BSV 35	FER	Si-NPN	Min-SS	40V; 0.5A; <12/18ns	–	–	35
BSV 35A	FER	Si-NPN	Min-S	25V; 0.5A; <40/75ns;	–	–	35
BSV 36	FER	Si-NPN	Min-S	15V; 0.5A; <20/15ns;	–	–	35
BSV 37	FER	Si-PNP	Min-S	12V; 0.5A; <60/90ns;	–	–	35
BSV 38	TIX	N-FET	Min; Chopper	–	–	–	sp
BSV 39	TIX	N-FET	Min; Chopper;	–	–	–	sp
BSV 40	ITT	Si-NPN	NF/S	40V; 0.1A; <300MHz;	BSS 10-12; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39;	–	4
BSV 41	ITT	Si-NPN	NF/S	40V; 0.1A; <300MHz;	BSS 10-12; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39;	–	4
BSV 42	ITT	Si-PNP	NF/S	70V; 0.5A; 200MHz;	BC 161; BC 303; BSV 17; BSV 82; BSW 40;	–	6
BSV 43	ITT	Si-PNP	NF/S	60V; 0.5A; 200MHz;	BC 160; BC 304; BSV 16; BSV 82; BSW 40;	–	6
BSV 44	ITT	Si-PNP	NF/S	60V; 0.5A; 200MHz;	BC 160; BC 304; BSV 16; BSV 82, BSW 40;	–	6
BSV 45	ITT	Si-PNP	NF/S	30V; 0.5A; 200MHz;	BC 160; BC 304; BSV 15; BSV 82; BSW 40;	–	6
BSV 46	ITT	Si-PNP	NF/S	70V; 0.5A; 200MHz;	BC 528; BC 490; 2N2907A;	–	4
BSV 47	ITT	Si-PNP	NF/S	60V; 0.5A; 200MHz;	BC 527; BC 488; 2N2907;	–	4
BSV 48	ITT	Si-PNP	NF/S	60V; 0.5A; 200MHz;	BC 527; BC 488; 2N2907;	–	4
BSV 49	ITT	Si-PNP	NF/S	30V; 0.5A; 200MHz;	BC 328; BC 728; 2N2907;	–	4
BSV 50E	ATE	Si-PNP	Min-S	12V; 0.1A; <20ns;	–	–	19
BSV 50F	ATE	Si-PNP	= BSV 50E;	–	–	–	19
BSV 50G	ATE	Si-PNP	= BSV 50E;	–	–	–	19
BSV 51	AEG	Si-NPN	Nix	100V; 0.2A; 0.25W;	BF 297; BFR 86; BSS 38; BSX 21; 2N5550;	–	20
BSV 52	MUL	Si-NPN	Min-S	20V; 0.05A; <12/18ns;	BSV 65;	–	35
BSV 52R	MUL	Si-NPN	= BSV 52	–	BSV 35;	–	35
BSV 53	TIX	Si-NPN	Min-S	40V; 0.2A; <12ns;	BFS 29-31;	–	38
BSV 53P	TIX	Si-NPN	= BSV 53	–	BFS 29-31P;	–	sp
BSV 54	TIX	Si-NPN	Min-S	20V; 0.2A; <12ns;	BFS 29-31;	–	38
BSV 54P	TIX	Si-NPN	= BSV 54	–	BFS 29-31P;	–	sp
BSV 55	TIX	Si-PNP	Min-S	20V; 0.2A; <30ns;	BFS 32-34;	–	38
BSV 55A	TIX	Si-PNP	Min-S	12V; 0.2A; <60ns;	BFS 32-34;	–	38
BSV 55P	TIX	Si-PNP	=BSV 55	–	BFS 32-34P;	–	sp
BSV 55AP	TIX	Si-PNP	= BSV 55A	–	BFS 32-34P;	–	sp
BSV 59	SGS	Si-NPN	S	60V; 0.5A; 18/25ns;	BSX 49; BSS 40; BSS 41; BSS 26; 2N3737;	–	4
BSV 60	AEG	Si-NPN	S-Tr	45V; 3A; <500/1000ns;	BC 323; BFT 32; BSS 45; BSX 62; 2N5334;	–	6
BSV 61	RTC	Si-NPN	Min-S	20V; 0.05A; <12/22ns;	–	–	sp
BSV 62	RTC	Si-NPN	Min-S	20V; 0.05A; <12/22ns;	–	–	sp
BSV 63	RTC	Si-NPN	Min-S	20V; 0.05A; <12/22ns;	–	–	sp
BSV 64	MUL	Si-NPN	S	100V; 2A; <600/1200ns;	BC 323; BFT 33; BSX 64; 2N5339;	–	6

TYP	FIRMA	MAT./POL.	ZASTOSOWANIE	PARAMETRY	ZAMIENNIKI	PARA KOMPL.	RYS.
BSV 65	SIE	Si-NPN	Min-S	20V; 0.15A; <20/40ns	BSV 52;	–	35
BSV 68	MUL	Si-PNP	Nix	110V; 0.1A; 0.25W;	BF 398; BSS 37; BSS 68;	–	4
BSV 69	AEG	Si-NPN	S	45V; 1A; 25/40ns;	BSS 27-29; BSV 77; BSV 95; BSW 27; BSX 32;	–	6
BSV 71	RTC	Si-NPN	Min-S	15V; 0.05A; <20ns;	–	–	sp
BSV 77	SGS	Si-NPN	S	60V; 1A; 15/40ns;	BSS 27; BSV 95; BSW 27; BSX 32; BSX 59; BSX 60;	–	6
BSV 78	MUL	N-FET	S-symm; IDSS;	>50mA;	BFS 74; 2N4856;	–	4
BSV 79	MUL	N-FET	S-symm; IDSS;	>20mA;	BFS 75; 2N4857;	–	4
BSV 80	MUL	N-FET	S-symm; IDSS;	>10mA;	BFS 75; 2N4858;	–	4
BSV 81	MUL	N-FET	MOS-dpl; chopper	–	BFW 96; BFX 63; BSV 22; BSX 82;	–	5
BSV 82	SGS	Si-PNP	NF/S	80V; 2A; 50/250ns;	BC 161; BC 303; BSV 17; BSW 40; BSS 17;	–	6
BSV 83	SGS	Si-PNP	NF/S	90V; 1A; >100MHz;	BC 161; BC 303; BSV 17; BSV 82; BSW 40; BSS 17;	–	6
BSV 84	SGS	Si-NPN	NF/S	120V; 2A; <250/700ns;	BSS 42; BSW 67; BSX 47;	–	6
BSV 85	SGS	Si-NPN	NF/S	50V; 1A; 250MHz;	BSS 26; BSS 40; BSS 41; BSW 26; BSX 48;	–	4
BSV 86	VAL	Si-NPN	NF/S	75V; 0.4A; 50/210ns;	BSW 63; BSW 64; BSX 95; BSX 96; 2N2221-22A	–	20
BSV 87	VAL	Si-NPN	NF/S	75V; 0.4A; 50/210ns;	BSW 63; BSW 64; BSX 95; BSX 96; 2N2221-22A;	–	20
BSV 88	VAL	Si-NPN	NF/S	60V; 0.4A; 50/210ns;	BSW 61; BSW 62; BSX 95; BSX 96; 2N2221-22;	–	20
BSV 89	SGS	Si-NPN	SS	25V; 0.1A; <12/18ns;	BSS 10-12; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39;	–	4
BSV 90	SGS	Si-NPN	SS	30V; 0.1A; <12/18ns;	BSS 10-12; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39;	–	4
BSV 91	SGS	Si-NPN	SS	40V; 0.1A; <12/18ns;	BSS 10-12; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39;	–	4
BSV 92	SGS	Si-NPN	SS	40V; 0.1A; <12/18ns;	BSS 10-12; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39;	–	4
BSV 95	SGS	Si-NPN	S	80V; 1A; 15/40ns;	BSS 27; BSX 32; BSX 59;	–	6
BSV 96	VAL	Si-PNP	NF/S	30V; 0.3A; 75MHz;	BC 327; BC 727; 2N2907;	–	20
BSV 97	VAL	Si-PNP	NF/S	30V; 0.3A; 75MHz;	BC 327; BC 727; 2N2906;	–	20
BSV 98	VAL	Si-PNP	NF/S	30V; 03.A; 75MHz;	BC 327; BC 727; 2N2906;	–	20
BSV 99	TIX	Si-NPN	SS	30V; 0.2A; <12ns;	BSS 10-12; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39;	–	21
BSW 10	AEG	Si-NPN	S	90V; 0.8A; 100/350ns;	BC 141; BC 301; BSS 42; BSW 66; BSX 46; BSY 85;	–	6
BSW 11	AEG	Si-NPN	Min-S	25V; 0.03A; <25/50ns;	BSW 12; BSW 13;	–	19
BSW 12	AEG	Si-NPN	Min-S	40V; 0.2A; <40/80ns;	–	–	19
BSW 13	AEG	Si-NPN	Min-S	20V; 0.05A; <20/40ns;	BSW 11; BSW 12;	–	25
BSW 16	SGS	Si-NPN	8 x NPN (BSX 32)	–	–	–	sp
BSW 17	SGS	Si-NPN	5 x NPN	–	–	–	sp
BSW 18	SGS	Si-NPN	5 x NPN	–	–	–	sp
BSW 19	AEG	Si-PNP	S	35V; 0.1A; <150/800ns;	BC 177; BC 204; BC 213; BC 251; BC 307; BC 557;	–	4
BSW 20	AEG	Si-PNP	S	35V; 0.1A; <150/800ns;	BC 177; BC 204; BC 213; BC 251; BC 307; BC 557;	–	21
BSW 21	MOT	Si-PNP	S	25V; 0.2A; 200ns; B=75-225;	BC 178; BC 205; BC 213; BC 252; BC 308; BC 558;	–	4
BSW 21A	MOT	Si-PNP	=BSW 21;	50V;	BC 177; BC 204; BC 213; BC 251; BC 307; BC 557;	–	4
BSW 22	MOT	Si-PNP	S	25V; 0.2A; 200ns; B=180-540	BC 178; BC 205; BC 213; BC 252; BC 308; BC 558;	–	4
BSW 22A	MOT	Si-PNP	=BSW 22;	50V;	BC 177; BC 204; BC 213; BC 251; BC 307; BC 557;	–	4
BSW 23	SGS	Si-PNP	S	60V; 0.6A; <50/100ns;	BSV 16; BSV 82; BSW 40; 2N2904;	–	6
BSW 24	SGS	Si-PNP	S	60V; 0.6A; <50/100ns;	BC 528; BC 486; BSV 47; BSV 48; 2N2906;	–	4
BSW 25	SGS	Si-PNP	S	12V; 0.2A; <60/75ns;	BSS 22; BSV 33; BSW 37; BSW 81;	–	4
BSW 26	TIX	Si-NPN	S	50V; 1A; <40/65ns;	BSS 26; BSS 40; BSS 41; BSX 49;	–	4
BSW 27	TIX	Si-NPN	S	60V; 1A; <40/65ns;	BSS 27; BSV 77; BSV 95; BSX 32; BSX 59-61;	–	6
BSW 28	TIX	Si-NPN	S	60V; 1A; <50/65ns;	BSS 27; BSV 77; BSV 95; BSX 32; BSX 59-61;	–	6
BSW 29	TIX	Si-NPN	S	40V; 1A; <40/65ns;	BSS 28; BSS 29; BSV 77; BSV 95; BSX 32; BSX 59	–	6
BSW 30	SGS	P-FET	MOS	–	–	–	5
BSW 31	SGS	P-FET	MOS	–	–	–	5
BSW 32	TIX	Si-NPN	Nix	100V; 0.03A; 0.25W;	BF 297; BFR 86; BSS 38; BSV 28;	–	21
BSW 33	VAL	Si-NPN	NF/S	40V; 0.1A; 300MHz;	BC 107; BC 171; BC 183; BC 207; BC 237; BC 382;	–	20
BSW 34	VAL	Si-NPN	NF/S	50V; 0.1A; 300MHz;	BC 107; BC 171; BC 182; BC 207; BC 237; BC 382;	–	20
BSW 35	VAL	Si-NPN	NF/S	60V; 0.1A; 300MHz;	BC 174; BC 182; BC 190; BC 546; BCY 65;	–	20
BSW 36	TIX	Si-PNP	NF/S	32V; 0.6A; <60/150ns	BSV 15; BSV 82; BSW 23; BSW 40; 2N2904;	–	6
BSW 37	TIX	Si-PNP	S	12V; 0.2A; <80/90ns;	BSS 22; BSV 33; BSW 25; BSW 81;	–	4
BSW 38	TIX	Si-NPN	SS	30V; 0.3A; <15/20ns;	BSS 10-12; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39;	–	4
BSW 39	AEG	Si-NPN	S	100V; 1A; 50/300ns;	BSS 15; BSS 42; BSW 66; BSX 47;	BSW 40;	6
BSW 40	AEG	Si-PNP	S	100V; 1A; 50/300ns;	BSS 17; BSV 82;	BSW 39	6
BSW 41	MUL	Si-NPN	S	40V; 0.3A; <60/60ns;	BSS 26; BSS 40; BSS 41; BSW 26; BSX 48;	–	4
BSW 42	DIT	Si-NPN	S	25V; 0.2A; 70/250ns; B=75-225;	BC 108; BC 172; BC 183; BC 208; BC 238; BC 383;	BSW 44;	4
BSW 42A	DIT	Si-NPN	= BSW 42;	50V;	BC 107; BC 171; BC 183; BC 207; BC 237; BC 382;	BSW 44A;	4
BSW 42B	DIT	Si-NPN	= BSW 42	60V;	BC 174; BC 182; BC 190; BC 546;	BSW 42B;	4
BSW 43	DIT	Si-NPN	S	25V; 0.2A; 70/250ns; B=180-540	BC 108; BC 172; BC 183; BC 208; BC 238; BC 383;	BSW 45;	4
BSW 43A	DIT	Si-NPN	= BSW 43;	50V;	BC 107; BC 171; BC 183; BC 207; BC 237; BC 382;	BSW 45A;	4
BSW 43B	DIT	Si-NPN	= BSW 43;	60V;	BC 174; BC 182; BC 190; BC 546;	BSW 45 B	4
BSW 44	DIT	Si-PNP	S	25V; 0.2A; B=75-225;	BC 178; BC 205; BC 213; BC 252.BC 308;BC 558;	BSW 42;	4
BSW 44A	DIT	Si-PNP	= BSW 44;	50V;	BC 177; BC 204; BC 213; BC 251; BC 307; BC 557;	BSW 42A;	4
BSW 44B	DIT	Si-PNP	= BSW 44;	60V;	BC 212; BC 256; BC 266; BC 556;	BSW 42 B;	4
BSW 45	DIT	Si-PNP	S	25V; 0.2A; B=180-540;	BC 178; BC 205; BC 213; BC 252; BC 308; BC 558;	BSW 43;	4
BSW 45A	DIT	Si-PNP	= BSW 45;	50V;	BC 177; BC 204; BC 213; BC 251; BC 307; BC 557;	BSW 43A;	4
BSW 45B	DIT	Si-PNP	= BSW 45;	60V;	BC 212; BC 256; BC 266; BC 556;	BSW 43 B;	4
BSW 49	LTT	Si-NPN	NF/S	40V; 1A; <–/50ns;	BSS 26; BSS 40; BSS 41; BSW 26; BSX 48	–	6
BSW 51	MOT	Si-NPN	HF/S	60V; 0.8A; <35ns;	BSS 27; BSV 77; BSV 95; BSW 27; BSX 32; 2N2218;	–	6
BSW 52	MOT	Si-NPN	HF/S	60V; 0.8A; <35ns;	BSS 27; BSV 77; BSV 95; BSW 27; BSX 32; 2N2219;	–	6
BSW 53	MOT	Si-NPN	HF/S	75V; 0.8A; <35ns;	BSS 27; BSV 95; BSX 59; BSX 60; BSX 61; 2N2218A;	–	6
BSW 54	MOT	Si-NPN	HF/S	75V; 0.8A; <35ns;	BSS 27; BSV 95; BSX 59; BSX 60; BSX 61; 2N2219A;	–	6
BSW 58	VAL	Si-NPN	SS	40V; 0.5A; <7/20ns;	BSS 10-12; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39;	–	20
BSW 59	VAL	Si-NPN	SS	30V; 0.5A; <7/25ns;	BSS 10-12; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39;	–	20
BSW 61	MOT	Si-NPN	HF/S;	60V; 0.8A; <35ns	BSW 84; BSW 85; 2N2221;	–	4
BSW 62	MOT	Si-NPN	HF/S	60V; 0.8A; <35ns;	BSW 84; BSW 85; 2N2222;	–	4
BSW 63	MOT	Si-NPN	HF/S	75V; 0.8A; <35ns;	BSW 84; BSW 85; 2N2221A;	–	4
BSW 64	MOT	Si-NPN	HF/S	75V; 0.8A; <35ns;	BSW 84; BSW 85; 2N2222A;	–	4
BSW 65	MUL	Si-NPN	S	80V; 1A; <500/1000ns;	BSS 42; BSV 84; BSX 45;	–	6
BSW 66	MUL	Si-NPN	S	100V; 1A; <500/1000ns;	BSS 42; BSV 84; BSX 46;	–	6
BSW 67	MUL	Si-NPN	S	120V; 1A; <500/1000ns;	BSS 42; BSV 84; BSX 47;	–	6
BSW 68	MUL	Si-NPN	S	150V; 1A; <500/1000ns;	BSS 43;	–	6
BSW 69	MUL	Si-NPN	Nix	150V; 0.05A; 0.125W;	BF 297; BFR 87; BFT 57; 2N5551;	–	20
BSW 70	MUL	Si-NPN	Nix	100V; 0.05A; 0.25W;	BF 297; BFR 86; BSS 38; BSV 28; BSW 32;	–	4
BSW 72	ITT	Si-PNP	HF/S	40V; 0.5A; >150MHz;	BC 327; BC727; BSV 47; BSV 48; 2N2906;	–	4
BSW 73	ITT	Si-PNP	HF/S	40V; 0.5A; >150MHz;	BC 327; BC 727; BSV 47; BSV 48; 2N2907;	–	4
BSW 74	ITT	Si-PNP	HF/S	75V; 0.5A; >150MHz;	BC 528; BC 490; BSV 46; 2N2906A	–	4
BSW 75	ITT	Si-PNP	HF/S	75V; 0.5A; >150MHz;	BC 528; BC 490; BSV 46; 2N2907A;	–	4
BSW 78	ITT	Si-NPN	SS	40V; 0.2A; <12ns; B>10;	BSS 10-12; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39;	–	21
BSW 79	ITT	Si-NPN	SS	40V; 0.2A; <12ns; B>20;	BSS 10-12; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39;	–	21
BSW 80	ITT	Si-NPN	SS	40V; 0.2A; <12ns; B>40;	BSS 10-12; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39;	–	21

TYP	FIRMA	MAT./POL.	ZASTOSOWANIE	PARAMETRY	ZAMIENNIKI	PARA KOMPL.	RYS.
BSW 81	ITT	Si-PNP	S	12V; 0.2A; ·60ns;	BSS 22; BSV 33; BSW 25; BSW 37;	–	21
BSW 82	ITT	Si-NPN	HF/S	40V; 0.5A; ·200MHz;	BSW 61; BSW 62; 2N2221;	–	4
BSW 83	ITT	Si-NPN	HF/S	40V; 0.5A; ·200MHz;	BSW 61; BSW 62; 2N2222;	–	4
BSW 84	ITT	Si-NPN	HF/S	75V; 0.5A; ·200MHz;	BSW 63; BSW 64; 2N2221A;	–	4
BSW 85	ITT	Si-NPN	HF/S	75V; 0.5A; ·200MHz;	BSW 63; BSW 64; 2N2222A;	–	4
BSW 88	AEG	Si-NPN	NF/S	35V; 0.1A; ·200MHz; ·150/800ns;	BC 107; BC 171; BC 183; BC 207; BC 237; BC 382;	–	21
BSW 89	AEG	Si-NPN	= BSW 88	–	–	–	21
BSW 92	SES	Si-NPN	NF/S	18V; 0.2A; ·150MHz;	BC 108; BC 172; BC 183; BC 208; BC 238; BC 383;	–	4
BSW 93	SGS	Si-PNP	HF/S	30V; 1A; 25/65ns;	BSS 18; BSW 23; BSW 40; 2N2904;	–	6
BSW 95A	SGS	P-FET	MOS; Chopper;	–	–	–	5
BSX 12	SGS	Si-NPN	SS	25V; 1A; 10/15ns;	BSS 13; BSS 14; BSV 77; BSV 95; BSX 30;	–	6
BSX 19	PHI	Si-NPN	SS	40V; 0.5A; ·7/18ns;	BSS 10; BSX 39; BSX 87; BSX 92-93; 2N2368;	–	4
BSX 20	PHI	Si-NPN	SS	40V; 0.5A; ·7/21ns;	BSS 10; BSX 39; BSX 87; BSX 92-93; 2N2369;	–	4
BSX 21	PHI	Si-NPN	Nix	120V; 0.05A; 0.3W;	BF 297; BFR 86; BSV 29; BSS 38; 2N5550;	–	4
BSX 22	ITT	Si-NPN	NF/S	40V; 1.5A; 100MHz;	BSS 16; BSS 42; BSW 39; BSW 65;	–	6
BSX 23	ITT	Si-NPN	NF/S	90V; 1.5A; 100MHz;	BSS 15; BSS 42; BSW 39; BSW 66;	–	6
BSX 24	ITT	Si-NPN	NF/S	32V; 0.1A; 25/400ns;	BC 107; BC 171; BC 183; BC 207; BC 237; BC 382;	–	4
BSX 25	AEG	Si-NPN	NF/S	40V; 0.3A; ·50MHz;	BC 337; BC 737; BSW 62; BSW 83; 2N2222;	–	4
BSX 26	SGS	Si-NPN	SS	40V; 0.5A; 9/15ns	BSS 10; BSX 39; BSX 87; BSX 92; BSX 93;	–	4
BSX 27	SGS	Si-NPN	SS	15V; 0.05A; ·12/12ns	BSX 44; BSY 38; BSY 39; 2N709; 2N2475;	–	4
BSX 28	SGS	Si-NPN	SS	30V; 0.1A; 9/13ns;	BSS 10-12; BSX 19-20; BSX 26; BSX 39; BSX 87;	–	4
BSX 29	SGS	Si-PNP	HF/S	12V; 0.2A; 25/35ns;	BSS 22; BSV 33; BSW 25; BSW 37; BSW 81; 2N869A;	–	4
BSX 30	SGS	Si-NPN	S	60V; 0.8A; 22/22ns;	BSS 27; BSW 27; BSW 28; BSV 77; BSV 95; BSX 32;	–	6
BSX 32	MOT	Si-NPN	S	65V; 1A; 35/40ns;	BSS 27; BSW 27; BSW 28; BSV 77; 2N3725; 2N4047;	–	6
BSX 33	SGS	Si-NPN	S	85V; 1A; 120/350ns;	BC 538; BC 489; 2N3700-01;	–	4
BSX 34	SGS	P-FET	MOS; Dual;	–	–	–	36
BSX 35	SGS	Si-PNP	SS	6V; 0.2A; ·25/25ns;	BSX 29; BSS 22; BSV 33; BSW 25; 2N2894; 2N3304;	–	4
BSX 36	SGS	Si-PNP	S	40V; 0.5A; ·40/100ns;	BSW 24; BSW 74; BSW 75; 2N2906;	–	4
BSX 38	AEG	Si-NPN	NF/S	35V; 0.1A; ·200MHz;	BC 107; BC 171; BC 183; BC 207; BC 237; BC 382;	–	4
BSX 39	SGS	Si-NPN	S	45V; 0.5A; 9/15ns;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 87; BSX 92;	–	4
BSX 40	ITT	Si-PNP	NF/S	30V; 0.5A; B ·40;	BC 160; BC 304; BSV 15; BSV 82; BSW 40;	–	6
BSX 41	ITT	Si-PNP	NF/S	30V; 0.5A; B ·100;	BC 160; BC 304; BSV 15; BSV 82; BSW 40;	–	6
BSX 44	MUL	Si-NPN	SS	15V; 02A; ·20/15ns;	BSS 10-12; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39;	–	4
BSX 45	AEG	Si-NPN	NF/S	80V; 1A; ·50MHz; ·200/850ns;	BC 140; BC 302; BSW 65; BSW 39; BSS 42; BSV 84;	–	6
BSX 46	AEG	Si-NPN	NF/S	100V; 1A; ·50MHz; ·200/850ns;	BC 141; BC 301; BSW 66; BSW 39; BSS 42; BSV 84;	–	6
BSX 47	AEG	Si-NPN	NF/S	120V; 1A; ·50MHz; ·200/850ns;	BC 300; BSW 67; BSS 42; BSV 84;	–	6
BSX 48	SIE	Si-NPN	S	50V; 0.6A; 35/60ns;	BSS 26; BSS 40; BSS 41; BSW 26; BSY 58;	–	4
BSX 49	SIE	Si-NPN	S	60V; 0.6A; 30/50ns;	BSS 26; BSS 40; BSS 41; BSW 26; BSY 34;	–	4
BSX 50	SIE	Si-NPN	NF/S	120V; 1A; ·50MHz;	BC 300; BSS 42; BSW 67; BSV 84; BSX 47;	–	6
BSX 51	DIT	Si-NPN	NF/S	25V; 0.2A; 300MHz; B=75-225;	BC 108; BC 172; BC 183; BC 208; BC 238; BC 383;	–	4
BSX 51A	DIT	Si-NPN	= BSX 51	50V;	BC 107; BC 171; BC 183; BC 207; BC 237;	–	4
BSX 51B	DIT	Si-NPN	= BSX 51	60V;	BC 174; BC 182; BC 190; BC 546; BSW 42B;	–	4
BSX 52	DIT	Si-NPN	NF/S	25V; 0.2A; 300MHz; B=180-540;	BC 108; BC 172; BC 183; BC 208; BC 238; BC 383;	–	4
BSX 52A	DIT	Si-NPN	= BSX 52	50V;	BC 107; BC 171; BC 183; BC 207; BC 237; BC 382;	–	4
BSX 52B	DIT	Si-NPN	= BSX 52	60V;	BC 174; BC 182; BC 190; BC 546; BSW 43B;	–	4
BSX 53	AEG	Si-NPN	NF/S	35V; 0.1A; ·200MHz;	BC 107; BC 171; BC 183; BC 207; BC 237; BC 382;	–	4
BSX 54	AEG	Si-NPN	NF/S	50V; 0.1A; ·200MHz;	BC 107; BC 171; BC 182; BC 207; BC 237; BC 382;	–	4
BSX 59	MUL	Si-NPN	S	70V; 1A; ·35/60ns;	BSS 27; BSV 77; BSV 95; BSW 27; BSX 32;	–	6
BSX 60	MUL	Si-NPN	S	70V; 1A; ·40/70ns;	BSS 27; BSV 77; BSV 95; BSW 27; BSX 32;	–	6
BSX 61	MUL	Si-NPN	S	70V; 1A; ·50/100ns;	BSS 27; BSV 77; BSV 95; BSW 27; BSX 32;	–	6
BSX 62	SIE	Si-NPN	NF/S	60V; 3A; 70MHz; ·300/1500ns;	BC 323; BFT 32; BSS 45; BSV 64; 2N5337;	–	6
BSX 63	SIE	Si-NPN	NF/S	80V; 3A; 70MHz; ·300/1500ns;	BC 323; BFT 32; BSS 45; BSV 64; 2N5337;	–	6
BSX 64	SIE	Si-NPN	NF/S	100V; 3A; 70MHz; ·300/1500ns;	BC 323; BFT 33; BSS 45; BSV 64; 2N5338;	–	6
BSX 66	VAL	Si-NPN	NF/S	30V; 0.1A; ·200MHz; B=40-90;	BC 108; BC 172; BC 183; BC 208; BC 238; BC 383;	–	4
BSX 67	VAL	Si-NPN	NF/S	30V; 0.1A; ·200MHz; B=60-350;	BC 108; BC 172; BC 183; BC 208; BC 238; BC 383;	–	4
BSX 68	AEG	Si-NPN	NF/S	30V; 0.1A; ·175MHz; B=30-300;	BC 108; BC 172; BC 183; BC 208; BC238; BC 383;	–	20
BSX 69	AEG	Si-NPN	NF/S	30V; 0.1A; ·175MHz; B=60-180;	BC 108; BC 172; BC 183; BC 208; BC 238; BC 383;	–	20
BSX 70	VAL	Si-NPN	NF/S	75V; 0.5A; ·100MHz;	BC 538; BSW 63; BSW 84; 2N2221;	–	4
BSX 71	VAL	Si-NPN	NF/S	75V; 0.5A; ·100MHz;	BC 538; BSW 64; BSW 85; 2N2222A;	–	4
BSX 72	AEG	Si-NPN	NF/S	40V; 1A; 25/150ns;	BSS 28-29; BSV 77; BSV 95; BSW 29; BSX 32;	–	6
BSX 73	AEG	Si-NPN	HF/S	60V; 0.8A; ·250MHz;	BSS 27; BSV 77; BSV 95; BSW 27; BSW 51; 2N2218;	–	6
BSX 74	AEG	Si-NPN	HF/S	60V; 0.8A; ·250MHz;	BSS 27; BSV 77; BSV 95; BSW 27; BSW 52; 2N2219;	–	6
BSX 75	AEG	Si-NPN	NF/S	40V; 0.8A; 25/150ns;	BSS 26; BSS 40; BSS 41; BSW 26; BSX 48;	–	4
BSX 76	MUL	Si-NPN	NF/S	20V; 0.1A; ·50MHz;	BSW 61; BSW 82; 2N2221;	–	4
BSX 77	MUL	Si-NPN	NF/S	40V; 0.1A; 100MHz;	BSW 62; BSW 83; 2N2222;	–	4
BSX 78	MUL	Si-NPN	NF/S	40V; 0.1A; ·100MHz;	BSW 62; BSW 83; 2N2222;	–	4
BSX 79	AEG	Si-NPN	NF/S	50V; 0.1A; ·200MHz;	BC 107; BC 171; BC 182; BC 207; BC 237; BC 382;	–	4
BSX 80	AEG	Si-NPN	S	35V; 0.23A; ·40/80ns;	BSS 10-12; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; 2N708;	–	20
BSX 81	AEG	Si-NPN	NF/S	35V; 0.1A; ·200MHz;	BC 107; BC 171; BC 147; BC 183; BC 207; BC 237;	–	20
BSX 82	MUL	N-FET	MOS-dpl; Chopper;	–	BFW 96; BFX 63; BSV 22; BSV 81;	–	7
BSX 83	SGS	P-FET	MOS-enh; Chopper;	–	–	–	5
BSX 84	SGS	P-FET	MOS-enh; Chopper;	–	–	–	5
BSX 85	SGS	P-FET	Dual-MOS-enh;	–	MFE 3020; MFE 3021;	–	36
BSX 86	SGS	P-FET	Dual-MOS-enh;	–	MFE 3020; MFE 3021;	–	36
BSX 87	SGS	Si-NPN	SS	40V; 0.5A; ·40/40ns;	BSS 10; BSV 59; BSX 20; BSX 39;	–	4
BSX 87A	SGS	Si-NPN	= BSX 87	·20/30ns;	BSX 92; BSX 93; 2N914;	–	4
BSX 88	SGS	Si-NPN	SS	40V; 05.A; ·40/75ns;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39;	–	4
BSX 88A	SGS	Si-NPN	= BSX 88	·30/70ns;	BSX 92; BSX 93; 2N708;	–	4
BSX 89	SGS	Si-NPN	S	25V; 0.5A; ·40/75ns;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; 2N706A;	–	4
BSX 90	SGS	Si-NPN	SS	20V; 0.2A; ·12/45ns; B=20-60;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; 2N743;	–	4
BSX 91	SGS	Si-NPN	SS	20V; 0.2A; ·12/45ns; B=40-120;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; 2N744;	–	4
BSX 92	SGS	Si-NPN	SS	40V; 0.5A; ·12/15ns; B=20-60;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; 2N2368;	–	4
BSX 93	SGS	Si-NPN	SS	40V; 0.5A; ·12/18ns; B=40-120;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; 2N2369;	–	4
BSX 94	SGS	Si-PNP	S	6V; ·15ns;	BSS 22; BSV 33; BSW 25; BSW 37; BSW 81;	–	4
BSX 94A	SGS	Si-NPN	S	60V; 400MHz;	BSW 61; BSW 82; 2N2221;	–	4
BSX 95	TIX	Si-NPN	NF/S	75V, 0.5A; 50/210ns,	BSS 27; BSV 77; BSV 95; BSX 59; BSW 53; 2N2218A;	–	6
BSX 96	TIX	Si-NPN	NF/S	75V; 0.5A; 50/210ns;	BSS 27; BSV 77; BSV 95; BSX 59; BSW 54; 2N2219A;	–	6
BSX 97	SGS	Si-NPN	HF/S	40V; 0.5A; ·30ns;	BSW 61; BSW 82; 2N2221;	–	4
BSX 98	SIE	Si-NPN	HF/S	25V; 0.2A; ·40ns;	BSW 58-59; BSS 10-12; BSV 59; BSX 19; BSX 20;	–	20
BSX 99	SIE	Si-NPN	HF/S	25V; 0.2A; ·50ns;	BSW 58-59; BSS 10-12; BSV 59; BSX 19; BSX 20;	–	20
BSY 10	MUL	Si-NPN	NF/S	60V; 0.05A; 180MHz; 17.7/110ns;	BSS 27; BSV 77; BSV 95; BSW 27; 2N929; 2N2218;	–	6
BSY 11	MUL	Si-NPN	NF/S	45V; 0.05A; 180MHz; 17.7/110ns;	BSS 28; BSV 77; BSV 95; BSW 27; 2N2219;	–	8
BSY 17	MOT	Si-NPN	SS	20V; 0.2A; ·16/24ns; B=20-60;	BSS 10-12; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; 2N743;	–	4

TYP	FIRMA	MAT./POL.	ZASTOSOWANIE	PARAMETRY	ZAMIENNIKI	PARA KOMPL.	RYS.
BSY 18	MOT	Si-NPN	SS	20V; 0.2A; ‹16/24ns; B=40-120;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; BSX 87;	–	4
BSY 19	ITT	Si-NPN	S	40V; 0.2A; ‹40/70ns;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; BSX 87;	–	4
BSY 20	ITT	Si-NPN	S	25V; 0.2A; ‹40/75ns;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; BSX 87;	–	4
BSY 21	AEG	Si-NPN	S	40V; 0.5A; ‹40/40ns;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; BSX 87;	–	4
BSY 22	ITT	Si-NPN	S	45V; 0.2A; 400MHz;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; BSX 87;	–	4
BSY 23	ITT	Si-NPN	S	40V; 0.2A; ‹16/30ns;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; BSX 87;	–	4
BSY 24	ITT	Si-NPN	NF/S	40V; 0.5A; 19/375ns;	BSS 28; BSV 77; BSW 29; BSX 32; BSX 60; BSX 72;	–	6
BSY 25	ITT	Si-NPN	NF/S	40V; 0.5A; 16/325ns;	BSS 28; BSV 77; BSW 29; BSX 32; BSX 60; BSX 72;	–	6
BSY 26	ITT	Si-NPN	SS	20V; 0.1A; 20/31ns;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; BSX 87;	–	4
BSY 27	ITT	Si-NPN	SS	20V; 0.1A; 19/35ns;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; BSX 87;	–	4
BSY 28	ITT	Si-NPN	SS	15V; 0.1A; 14/22ns;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; BSX 87;	–	4
BSY 29	ITT	Si-NPN	SS	15V; 0.1A; 12/20ns;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; BSX 87;	–	4
BSY 30	SIE	Si-NPN	S	15V; 0.2A; B›20;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; BSX 87;	–	4
BSY 31	SIE	Si-NPN	S	15V; 02.A; B›30;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; BSX 87;	–	4
BSY 34	SIE	Si-NPN	S	60V; 0.6A; 30/50ns;	BSS 27; BSV 77; BSV 95; BSW 27; BSX 32; BSX 59;	–	6
BSY 35	ITT	Si-PNP	S	75V; 0.05A; 0.25W;	–	–	sp
BSY 38	MUL	Si-NPN	S	20V; 0.1A; ‹14/45ns; B=30-60;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; BSX 87;	–	4
BSY 39	MUL	Si-NPN	S	20V; 0.1A; ‹14/45ns; B=40-120;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; BSX 87;	–	4
BSY 40	MUL	Si-PNP	S	25V; 0.1A; ‹30/110ns; B=20-60;	2N2411; 2N3121; 2N3209; 2N4034;	–	4
BSY 41	MUL	Si-PNP	S	25V; 0.1A; ‹30/110ns; B=50-200;	2N2412; 2N3121; 2N3209; 2N4035;	–	4
BSY 44	AEG	Si-NPN	NF/S	75V; 1A; ›60MHz;	BC 140; BC 302; BSW 65; BSS 42; BSW 39; BSX 45;	–	6
BSY 45	AEG	Si-NPN	NF/S	120V; 1A; ›50MHz;	BC 300; BSS 42; BSW 67; BSV 64; BSX 47; 2N1893;	–	6
BSY 46	AEG	Si-NPN	NF/S	80V; 1A; ›50MHz;	BC 141; BC 301; BSW 66; BSS 42; BSW 39; BSX 46;	–	6
BSY 48	SIE	Si-NPN	S	50V; 0.6A; ‹65ns;	BSS 26; BSS 40; BSS 41; BSW 26; BSX 48;	–	4
BSY 49	SIE	Si-NPN	S	60V; 0.6A; ‹50Ns;	BSS 26; BSS 40; BSS 41; BSW 26; BSX 49;	–	4
BSY 51	ITT	Si-NPN	NF/S	60V; 0.5A; 100MHz;	BC 140; BC 302; BSV 77; BSW 65; BSX 45; 2N697;	–	6
BSY 52	ITT	Si-NPN	NF/S	60V; 0.5A; 130MHz;	BC 140; BC 302; BSV 77; BSW 65; BSX 45; 2N1420;	–	6
BSY 53	ITT	Si-NPN	NF/S	75V; 0.75A; 100MHz;	BC 140; BC 302; BSV 64; BSW 65; BSX 45; 2N1613;	–	6
BSY 54	ITT	Si-NPN	NF/S	75V; 0.75A; 145MHz;	BC 140; BC 302; BSV 64; BSW 65; BSX 45; 2N1711;	–	6
BSY 55	ITT	Si-NPN	NF/S	120V; 0.5A; 100MHz;	BC 300; BSS 42; BSV 64; BSW 67; BSX 47; 2N1893;	–	6
BSY 56	ITT	Si-NPN	NF/S	120V; 0.5A; 145MHz;	BC 300; BSS 42; BSV 64; BSW 67; BSX 47; 2N1893;	–	6
BSY 58	SIE	Si-NPN	S	50V; 0.6A; ‹35/60ns;	BSS 27; BSV 77; BSV 95; BSW 27; BSX 32; BSX 59;	–	6
BSY 59	SIE	Si-PNP	S	30V; 0.8A; ‹500/650ns;	BC 327; BC 727; BC 297; BC 298; 2N2907;	–	20
BSY 61	SIE	Si-NPN	S	25V; 0.2A; ‹40/75ns;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; BSX 87;	–	21
BSY 62	SIE	Si-NPN	S	25V; 0.2A; ‹40/75ns;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; BSX 87;	–	4
BSY 63	SIE	Si-NPN	S	40V; 0.2A; ‹40/75ns;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; BSX 87;	–	4
BSY 68	VAL	Si-NPN	Nix	120V; 0.05A; 0.6W;	BF 257; BF 336; BF 657; BFR 57; BFT 47;	–	6
BSY 70	AEG	Si-NPN	S	25V; 0.3A; ‹40ns;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; BSX 87;	–	4
BSY 71	AEG	Si-NPN	NF/S	75V; 1A; ›70MHz;	BC 141; BC 301; BSV 64; BSW 65; BSX 45; 2N1711;	–	6
BSY 72	ITT	Si-NPN	NF/S	25V; 0.1A; 170MHz; B=80-250;	BC 109; BC 173; BC 184; BC 209; BC 239; BC 384;	–	4
BSY 73	ITT	Si-NPN	NF/S	25V; 0.1A; 145MHz; B=35-100;	BC 108; BC 172; BC 183; BC 208; BC 238; BC 383;	–	4
BSY 74	ITT	Si-NPN	NF/S	25V; 0.1A; 170MHz; B=80-250;	BC 108; BC 172; BC 183; BC 208; BC 238; BC 383;	–	4
BSY 75	ITT	Si-NPN	NF/S	40V; 0.1A; 145MHz; B=35-100;	BC 107; BC 171; BC 183; BC 207; BC 237; BC 382;	–	4
BSY 76	ITT	Si-NPN	NF/S	40V; 0.1A; 170MHz; B=80-250;	BC 107; BC 171; BC 183; BC 207; BC 237; BC 382;	–	4
BSY 77	ITT	Si-NPN	NF/S	80V; 0.25A; 145MHz; B=35-100;	BC 174; BC 190; BC 546;	–	4
BSY 78	ITT	Si-NPN	NF/S	80V; 0.25A; 170MHz; B=80-250;	BC 174; BC 190; BC 546;	–	4
BSY 79	ITT	Si-NPN	Nix	120V; 0.03A; 0.3W;	BF 297; BFR 86; BSV 29; BSS 38; BSX 21;	–	4
BSY 80	ITT	Si-NPN	NF/S	25V; 0.1A; 210MHz;	BC 108; BC 172; BC 183; BC 208; BC 238; BC 383;	–	4
BSY 81	ITT	Si-NPN	NF/S	40V; 1A; 100MHz;	BC 140; BC 302; BSV 77; BSW 39; BSW 65; BSX 45;	–	6
BSY 82	ITT	Si-NPN	NF/S	40V; 1A; 120MHz;	BC 140; BC 302; BSV 77; BSW 39; BSW 65; BSX 45;	–	6
BSY 83	ITT	Si-NPN	NF/S	80V; 1A; 100MHz;	BC 141; BC 301; BSV 64; BSW 39; BSW 65; BSX 45;	–	6
BSY 84	ITT	Si-NPN	NF/S	80V; 1A; 120MHz;	BC 141; BC 301; BSV 64; BSW 39; BSW 65; BSX 45;	–	6
BSY 85	ITT	Si-NPN	NF/S	120V; 1A; 110MHz;	BC 300; BSS 42; BSV 64; BSW 67; BSX 47;	–	6
BSY 86	ITT	Si-NPN	NF/S	120V; 1A; 130MHz;	BC 300; BSS 42; BSV 64; BSW 67; BSX 47;	–	6
BSY 87	ITT	Si-NPN	NF/S	100V; 0.5A; 100MHz;	BC 141; BC 301; BSV 64; BSW 66; BSW 39; BSX 46;	–	6
BSY 88	ITT	Si-NPN	NF/S	100V; 0.5A; 100MHz;	BC 141; BC 301; BSV 64; BSW 66; BSW 39; BSX 46;	–	6
BSY 89	ITT	Si-NPN	NF/S	25V; 0.1A; ›40MHz;	BC 108; BC 172; BC 183; BC 208; BC 238; BC 383;	–	4
BSY 90	ITT	Si-NPN	NF/S	60V; 0.5A; 170MHz;	BC 140; BC 302; BSV 77; BSW 39; BSW 65; BSX 45;	–	6
BSY 91	AEG	Si-NPN	NF/S	40V; 0.3A; ›50MHz;	BC 140; BC 302; BSV 77; BSW 39; BSW 65; BSX 45;	–	6
BSY 92	AEG	Si-NPN	NF/S	60V; 0.3A; ›50MHz;	BC 140; BC 302; BSV 77; BSW 39; BSW 65; BSX 45;	–	6
BSY 93	AEG	Si-NPN	NF/S	60V; 0.3A; ›50MHz;	BSW 64; BSW 66; 2N2222;	–	4
BSY 95	MUL	Si-NPN	HF/S	20V; 0.1A; ›200MHz;	BSS 10; BSV 59; BSX 19; BSX 20; BSX 39; BSX 87;	–	4
BU 100	SGS	Si-NPN	TV-HA	150V; 10A; 15W;	BU 107; BU 110; BU 114; BU 127; BUY 20;	–	12
BU 100A	SGS	Si-NPN	= BU 100	62.5W;	BUY 55;	–	12
BU 102	SGS	Si-NPN	TV-HA	400V; 7A; 50W;	BU 104; BU 111; BU 116; BUY 77; BU 326; BU 526;	–	12
BU 103	MIS	Si-NPN	TV-VA	120V; 1A; 15W;	BUY 60; 2N3440; 40346; 40412;	–	6
BU 103A	MIS	Si-NPN	TV-VA	120V; 1A; 30W;	BD 216; BD 232; BD 410; 2N3584; 2N5202; 2N5604;	–	11
BU 104	MIS	Si-NPN	TV-HA	400V; 7A; 85W;	BU 116; BU 210; BDY 27; BUY 22; BUY 74; BUY 77;	–	12
BU 105	AEG	Si-NPN	TV-HA	1500V; 2.5A; 10W;	BU 108; BU 205; BU 208; BDX 31-32; BUY 71;	–	12
BU 106	RCA	Si-NPN	TV-HA	325V; 10A; 50W;	BU 109; BU 110; BU 121; BU 128; BUY 22; BUY 18;	–	12
BU 107	RCA	Si-NPN	TV-HA	300V; 10A; 50V;	BU 109; BU 110; BU 121; BU 128; BUY 21; BUY 18;	–	12
BU 108	AEG	Si-NPN	TV-HA	1500V; 5A; 12.5W;	BU 208; BU 209; BDX 31-32; BUY 71;	–	12
BU 109	MIS	Si-NPN	TV-HA	330V; 7A; 85W;	BU 104; BU 110; BU 116; BU 121; BU 210; BUY 22;	–	12
BU 110	SIE	Si-NPN	TV-HA	330V; 10A; 60W;	BU 109; BU 116; BU 121; BU 104; BU 210; BUY 22;	–	12
BU 111	SIE	Si-NPN	TV-HA	400V; 6A; 50W;	BU 104; BU 116; BU 131; BU 211; BUY 23A; BUY 75;	–	12
BU 112	MIS	Si-NPN	TV-HA	550V; 10A; 85W;	BU 115; BU 131; BUY 23A; BUY 76; BUY 78;	–	12
BU 113	MIS	Si-NPN	TV-HA	700V; 10A; 85W;	BU 115; BU 131; BUY 23B; BUY 76; BUY 79;	–	12
BU 114	SIE	Si-NPN	TV-HA	350V; 6A; 50W;	BU 109; BU 111; BU 116; BUY 78; BU 326; BU 526;	–	12
BU 115	ATE	Si-NPN	TV-HA	800V; 15A; 50W;	BU 212; BU 221; BUY 23B; BUY 76; BUY 84;	–	12
BU 116	ATE	Si-NPN	TV-HA	400V; 15A; 50W;	BU 211; BU 221; BUY 23A; BUY 75; BUY 85;	–	12
BU 117	ATE	Si-NPN	TV-HA	250V; 15A; 50W;	BU 210; BUY 21; BUY 23; BUY 74; BUY 85;	–	12
BU 118	VAL	Si-NPN	TV-HA	400V; 7A; 60W;	BU 406D; (integr.Diode);	–	28
BU 120	RCA	Si-NPN	TV-HA	400V; 10A; 50W;	BU 211; BU 526; BUY 23A; BUY 76; BUY 84;	–	12
BU 121	SGS	Si-NPN	TV-HA	400V; 10A; 50W;	BU 211; BU 526; BUY 23A; BUY 76; BUY 84;	–	12
BU 122	SGS	Si-NPN	TV-VA	250V; 5A; 67W;	BU 104; BU 109; BU 111; BU 114; BU 312;	–	12
BU 123	SGS	Si-NPN	TV-VA	180V; 8A; 50W;	BU 104; BU 109; BU 111; BU 114; BU 311;	–	12
BU 124	TIX	Si-NPN	TV-HA	350V; 10A; 50W;	BU 426;	–	30
BU 125	SGS	Si-NPN	TV-HA	130V; 7A; 10W;	BUY 47; BUY 80; 2N4895-97;	–	6
BU 125 S	SGS	Si-NPN	TV-HA	250V; 3A; 10W;	BUY 49; BUX 51; BUX 61;	–	6
BU 126	AEG	Si-NPN	TV-SN	750V; 3A; 30W;	BU 326; BU 526; BU 626;	–	12
BU 127	SGS	Si-NPN	S-L	200V; 10A; 62W;	BU 109; BU 110; BU 210; BU 526; BUY 20;	–	12

wynosi 0.33%/deg lub 198μV/deg. Stosunek ΔV_{BE} do prądu jest stały niezależnie od absolutnej wartości napięcia na złączu. Wewnętrzny oscylator steruje stanem przełączników układu IC1, LTC1043.

Kondensator 0.01μF ustawia częstotliwość oscylacji na ok. 500Hz. Tranzystor T1 pracuje jako przełączane źródło prądu między 10 i 100μA w wyniku komutacji przełącznika z wyprowadzeniami 12 i 14. Dokładna wartość prądu nie jest ważna dopóki stosunek pozostaje stały. Z uwagi na ten fakt T1 nie wymaga źródła odniesienia, jednakże stosunek rezystorów emiterowych musi być precyzyjny. Zmieniający się skokowo prąd płynie do czujnika tranzystorowego T2 powodując teoretycznie przesunięcie o 59.16mV, w temperaturze 25°C, panującego na złączu BE napięcia.

Kondensator C1 sprzęga ten sygnał z przełączanym demodulatorem, który filtruje stały prąd polaryzacyjny tranzystora T2. Wyprowadzenie 2 układu IC1 "widzi" tylko 59-mV falę prostokątną, którą demodulator zwiera poprzez wyprowadzenie 5 i 6 do masy. Wyprowadzenie 5, połączone z kondensatorem C2, śledzi szczytową wartość sygnału dc na wyprowadzeniu 2. Sygnał ten zostaje wzmocniony przez IC2. Dioda Zenera DZ zapewnia, by zeru °C odpowiadało 0V na wyjściu. Opcjonalny rezystor 10kΩ przed elektrostatycznym rozładowaniem, które może wystąpić w przypadku znajdowania się tranzystora T2 na końcu kabla.

Opracowano na podstawie:
EDN 9/91

WARSZTAT

Leszek Madeja

Oscyloskopy

Bez chwili wahania można odpowiedzieć, że podstawowym i najbardziej uniwersalnym przyrządem pomiarowym jest oscyloskop. Jest to jednak urządzenie bardzo drogie i rzadko spotykane w pracowni hobbysty. Dzisiaj trudno u oficjalnych dystrybutorów kupić oscyloskop w cenie poniżej dziesięciu milionów złotych.

Na taki wydatek może pozwolić sobie zawodowiec, traktując go jako inwestycję. Kieszeń hobbysty jest dużo płytsza. Dlatego szansą na tani oscyloskop jest dla niego "wschodni" bazar. Obywatele WNP (Wspólnoty Niepodległych Państw) przywożą wiele modeli oscyloskopów. Najczęściej można spotkać trzy modele, które opiszę w poniższej Tabeli. Są to przyrządy produkowane z przeznaczeniem do zastosowań amatorskich i półprofesjonalnych. Dostarczane są z obszerną instrukcją obsługi i kompletną dokumentacją (schematy, płytki drukowane). Jakość ich wykonania ocenić należy jako przyzwoitą. Te trzy typy oscyloskopów można spotkać także w obiegu wtórnym, w komisach i sklepach z podzespołami elektronicznymi.

PARAMETR	TYP OSCYLOSKOPU		
	САГА	C1-112A	C1-118A/1
funkcja	prosty oscyloskop jednokanałowy do 7 MHz	oscyloskop jednokanałowy do 10 MHz, z wbudowanym multimetrem cyfrowym	oscyloskop dwukanałowy do 20 MHz z linią opóźniającą
bazarowa cena wywoławcza w tys. zł	400...1200	700...1500	1000...1800
obudowa	metalowa w układzie pionowym, z podpórką	z tworzywa sztucznego, w układzie poziomym, z uchwytem-podpórką i pokrywą na płytę czołową	z tworzywa sztucznego, w układzie poziomym, z uchwytem-podpórką i pokrywą na płytę czołową
gabaryty [mm]	190 x 285 x 100	317 x 195 x 123	212 x 133 x 336
masa [kg]	2.8	4	4.5
wymiary pola odczytowego [mm]	40 x 60	40 x 60	80 x 60

BAZAR

c.d. ze str. 21

Leszek Madeja

wyposażenie	sonda pomiarowa	sonda oscyloskopu sonda multimetru	dwie sondy pomiarowe
gniazda wejściowe	diodowe DIN	BNC	BNC
rodzaj i typ lampy	okrągła 8ЛО7И	prostokątna 8ЛО6И	prostokątna 11ЛО09В
trwałość lampy	2000 h	10 000 h	10 000 h
MTBF	-	10 000 h	15 000 h
czułość wzmacniacza Y	5 mV/dz.	5 mV/dz.	5 mV/dz.
impedancja wejściowa	sonda: "1:1" 1MΩ 100pF "1:10" 10MΩ 15pF	sonda: "1:1" 1MΩ 100pF "1:10" 10MΩ 25pF	sonda: "1:1" 1MΩ 100pF "1:10" 10MΩ 15pF
pasmo wzmacniacza Y	0...7 MHz	0...10 MHz	0...20 MHz
synchronizacja	wewn./zewn. 20Hz...7MHz	wewn./zewn. 20Hz...10MHz	wewn./zewn. 10Hz...20MHz
zakres podstawy czasu	50ns/dz.-50ms/dz.	50ns/dz.-50ms/dz.	50ns/dz.- 50ms/dz.
wejście X	20Hz...200kHz	nie ma	nie ma
wejście Z	nie ma	nie ma	nie ma
zasilanie	220V 50Hz, 30VA	220V 50Hz, 24VA	220V 50Hz, 28VA
inne	wyprowadzone na tylną ściankę napięcie piłowe z podstawy czasu	możliwość pracy w trybie multimetru cyfrowego (5 cyfr wyświetlanych na ekranie) zapewniającego pomiar rezystancji i napięcia stałego	wbudowana nie skalowana linia opóźniająca
zalecane przeznaczenie	tani oscyloskop warsztatowy dla początkujących	przenośny oscyloskop serwisowy	oscyloskop stacjonarny

Wszystkie oscyloskopy wyposażone są w pole pomiarowe z podziałką. Wzmocnienie wzmacniacza Y i zakresy podstawy czasu przełączane są skokowo, za pomocą wyskalowanych przełączników obrotowych. Nie ma możliwości płynnej regulacji wzmocnienia ani podstawy czasu. Jest to pewna niedogodność dla osób przyzwyczajonych do pracy z w pełni profesjonalnym sprzętem.

Wejścia wzmacniaczy Y wyposażone są w przełączniki AC/DC. Podstawa czasu wyposażona jest w przełączniki klawiszowe umożliwiające wybór: wewnętrznego lub zewnętrznego przebiegu synchronizującego, polaryzacji sygnału synchronizującego, a w oscyloskopie dwukanałowym - kanału (Y1 lub Y2), z którego pobierany jest sygnał synchronizacji. Godna podkreślenia jest opcja "TV" zapewniająca dobrą synchronizację przebiegów "telewizyjnych". Poziom wyzwalania podstawy czasu jest regulowany pokrętłem na płycie czołowej.

Oscyloskop C1-118A/1 jest urządzeniem dwukanałowym, ale z jednostrumieniową lampą i przełącznikiem elektronicznym, w związku z tym może pracować w czterech następujących trybach:
- tylko kanał Y1,
- tylko kanał Y2,
- praca naprzemienna Y1 i Y2,
- praca siekana Y1 i Y2.

Opis oscyloskopu dwukanałowego zawarty w Tabeli dotyczy tzw. "wersji eksportowej" (napisy na płycie czołowej i dokumentacja w języku angielskim). Tzw. "wersja krajowa" będzie z reguły pozbawiona linii opóźniającej, a pasmo wzmacniacza Y ograniczone do 10MHz.

Wymaga jeszcze komentarza oscyloskop z multimetrem. Na płycie czołowej umieszczony jest przełącznik pozwalający na przełączenie urządzenia w tryb oscyloskopu lub multimetru (pięć cyfr wyświetlanych na ekranie). W trybie multimetru mamy możliwość pomiaru rezystancji oraz napięć stałych.

Rezystancja wejściowa przyrządu przy pomiarze napięcia wynosi 10 MΩ. Błąd pomiaru ok. 2%. Zakres mierzonych wartości mieści się w przedziale 1mV...1000V, przy czterech podzakresach (2.5; 25; 250 i 2500V) przełączanych przełącznikiem klawiszowym na płycie czołowej przyrządu.

Pomiaru rezystancji dokonujemy z błędem ok. 3%, w zakresie 10Ω...2.5MΩ, dysponując czterema podzakresami: 2.5; 25; 250 i 2500kΩ.

Miałem możliwość pracować na wszystkich podanych w Tabeli oscyloskopach. Nie miałem żadnych problemów z synchronizacją. Obraz uzyskiwany na wszystkich modelach był ostry, o wystarczającej jasności.

mgr inż.
Robert Krzysztofek

BAZAR

TV-modulator

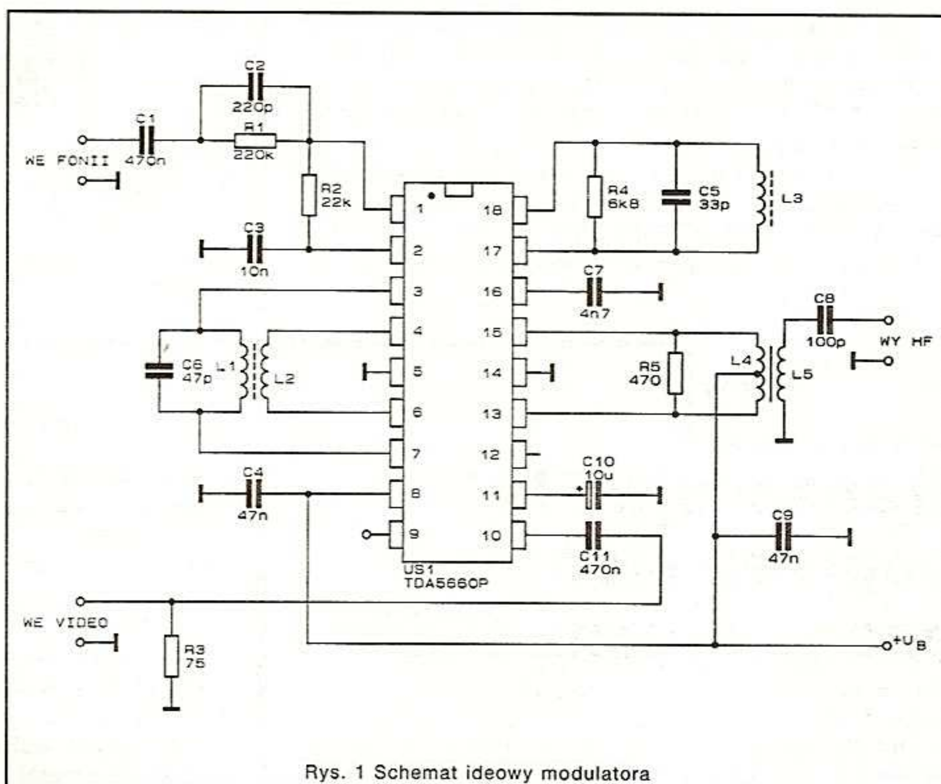
Starsze telewizory zwykle nie posiadają wejść video, co uniemożliwia podłączenie do nich komputera, kamery czy wielu odbiorników TV-sat. Trzeba wówczas sygnał video odpowiednio zmodulować, a następnie podłączyć do gniazda antenowego odbiornika telewizyjnego. Odbija się to wprawdzie negatywnie na jakości obrazu, ale często jest to jedyny sposób. Dlatego ważne jest, aby zastosowany modulator był możliwie wysokiej jakości.

Układ modulatora przedstawia rys.1. Konstrukcja wykorzystuje scalony TV-modulator Siemensa TDA5660P pracujący w zakresie częstotliwości 40 do 860MHz. Sygnał video z wejścia podawany jest poprzez kondensator C11 na wyprowadzenie 10 układu scalonego do przedwzmacniacza, co umożliwia właściwe wysterowanie następnych stopni. Opornik R3 zapewnia dopasowanie falowe do kabla koncentrycznego 75Ω. Wyprowadzenie 1 jest wejściem niskiej częstotliwości (fonia) w celu modulacji częstotliwościowej. Obwód równoległy R1C1 wytwarza podnośną, tzw. preemfazę. Pin 2 dostarcza przez R2 koniecznego potencjału stałego, który jest filtrowany przez C3. Obwód drgający przy wyprowadzeniach 17 i 18 stanowi generator częstotliwości nośnej fonii. Ustawiony jest na 5.5MHz, a R4 zapewnia prawidłowe tłumienie. Do wyprowadzeń 3....7 przyłączony jest obwód drgający generatora nośnej obrazu.

Wynosi ona 48.25MHz dla kanału drugiego, 55.25MHz dla trzeciego i 62.25 dla czwartego. Zmodulowana częstotliwościowo nośna fonii i obrazu oraz sygnał video są doprowadzone do mieszacza, skąd otrzymuje się wyjściowy sygnał HF w postaci symetrycznej na wyprowadzeniach 13.15. Transformator L4, L5 i opornik R5 przekształcają go do postaci standardowej dla domowych instalacji antenowych.

Zasilanie układu stanowi napięcie stałe 10 do 14V; pobór prądu maksymalnie 40mA. Napięcie sygnałów wejściowych maksymalnie 1V.

Wszystkie cewki w układzie należy wykonać samodzielnie.



Rys. 1 Schemat ideowy modulatora

c.d. ze str. 23

mgr inż. Robert Krzysztofek

Cewka L3 składa się z 40 zwojów lakierowanego drutu miedzianego o średnicy 0.15mm. Jest ważne, aby był nawinięty możliwie równomiernie. Kondensator C5 powinien być umieszczony w obudowie cewki i przylutowany do jej wyprowadzeń 5 i 6.

Cewki L1, L2 wymagają szczególnej uwagi. Obie cewki są znów nawinięte takim samym drutem, jak poprzednio. L2 składa się z jednego uzwojenia, które zaczyna się przy nóżce 5, biegnie w kierunku zgodnym z obiegiem wskazówek zegara patrząc od góry i kończy się przy nóżce 2. L1 natomiast składa się z czterech zwojów. Zaczyna się przy nóżce 6, biegnie, patrząc od góry, również w kierunku zgodnym ze wskazówkami zegara i kończy się przy nóżce 1. Oba uzwojenia biegną tylko przy dolnym obrzeżu szpuli. Powinny być także unieruchomione kilkoma kroplami wosku. Również tu kondensator (C6) powinien być umieszczony w obudowie cewki i przylutowany do nóżek 1 i 6.

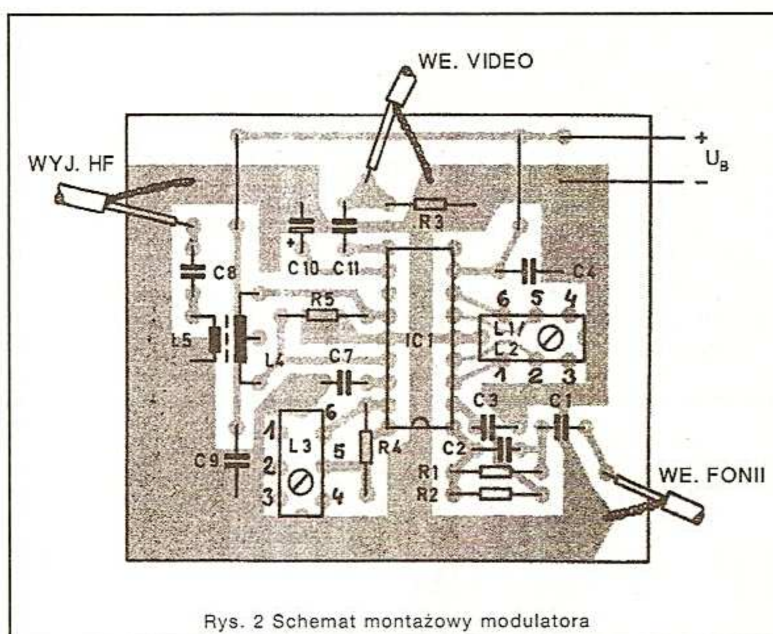
HF-transformator jest nawinięty na szerokopasmowym HF-ferritperle. Uzwojenia są wykonane drutem nawojowym o średnicy 0.2 – 0.25mm. L4 składa się z pięciu zwojów z wyprowadzeniem w środku, a L5 z dwóch zwojów.

Na koniec trzeba dostroić oscylatory obrazu i fonii. Należy podłączyć modulator do wejścia antenowego telewizora ustawionego na odbiór kanału 3 oraz podać na odpowiednie wejście modulatora sygnał video, a na wejście fonii sinus o częstotliwości ok. 1kHz. Rdzeniem cewek L1.2 ustawia się możliwie najlepszy odbiór. Następnie przy pomocy rdzenia cewki L3 ustawia się najlepsze odtwarzanie dźwięku.

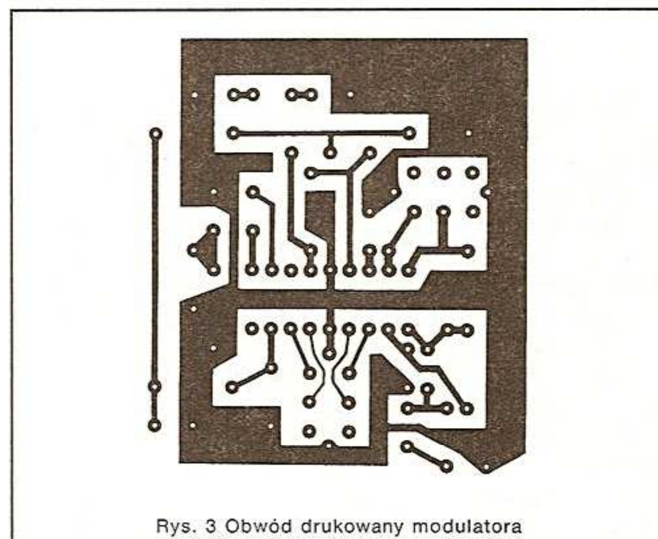
W przypadku trudności w uzyskaniu odbioru w zakresie I, należy przeszukać wyższe kanały. Jeśli generator nośnej obrazu pracuje, to sygnał gdzieś się odnajdzie. W takim przypadku generator pracuje w górnej połówce zakresu I.

Pomocne bywa również zwiększenie kondensatora C6. Jeżeli nie ma odbioru na żadnym kanale, pomaga najczęściej sprawdzenie lub korekta cewek L1.2.

Schemat montażowy oraz obwód drukowany są pokazane na rys. 2 i 3.



Rys. 2 Schemat montażowy modulatora



Rys. 3 Obwód drukowany modulatora

Opracowano na podstawie: wg ELRAD 12/88

TV

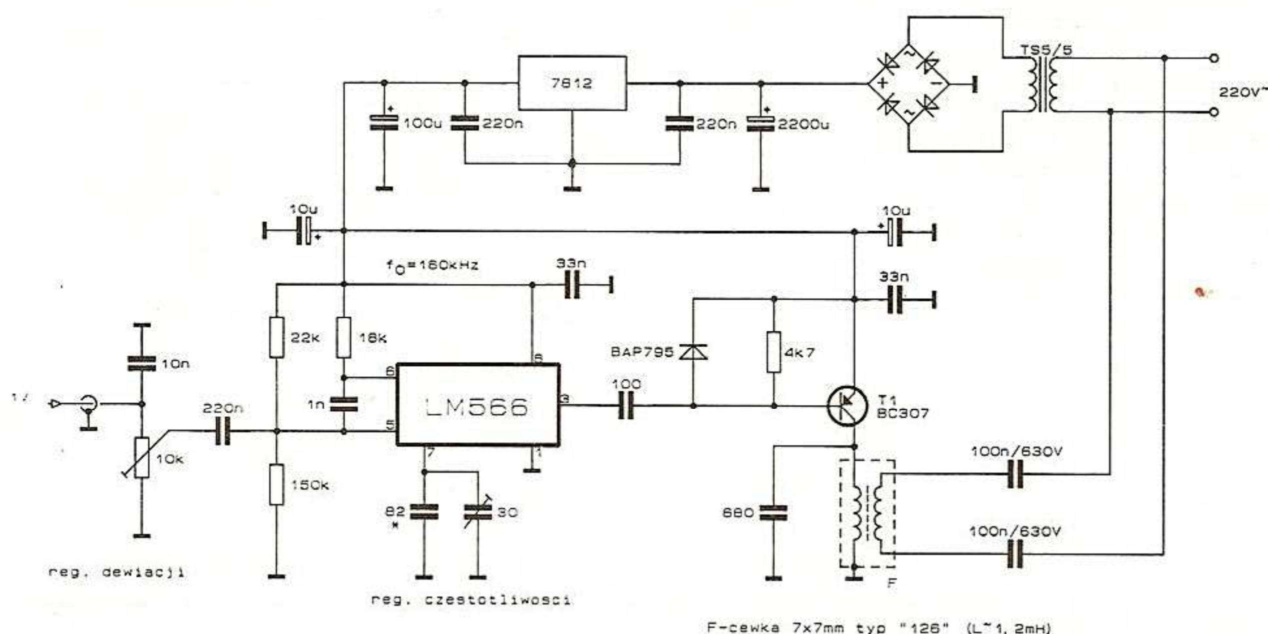
Transmisja FM poprzez sieć energetyczną 220V

Andrzej Kusiak

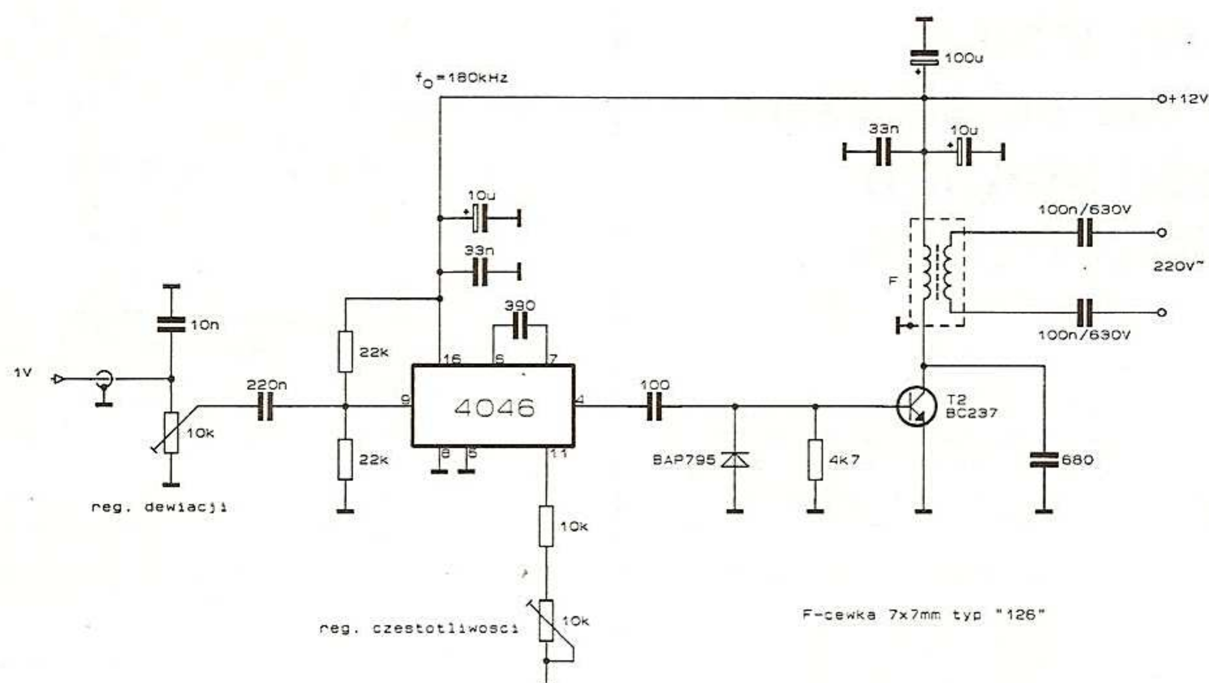
Zmodulowany częstotliwościowo sygnał o częstotliwości nie większej niż kilkaset kHz może być przesyłany na odległość rzędu kilkudziesięciu ... kilkuset metrów poprzez domową instalację elektryczną 220V (pod napięciem). Można więc zbudować domofon lub system alarmowy bez konieczności prowadzenia jakichkolwiek dodatkowych przewodów. Ze względu na możliwość "rozsiewania" poprzez sieć elektryczną zakłóceń radioelektrycznych, urządzenia tego rodzaju mogą być używane wyłącznie w wolnostojących domkach jednorodzinnych. Należy przy tym unikać pracy na częstotliwości 225 kHz (częstotliwość Programu I Polskiego Radia) oraz na częstotliwościach, których

KF

c.d. ze str. 24



Rys. 1 Nadajnik FM transmitujący do sieci energetycznej 220V



Rys. 2 Nadajnik FM z układem scalonym 4046

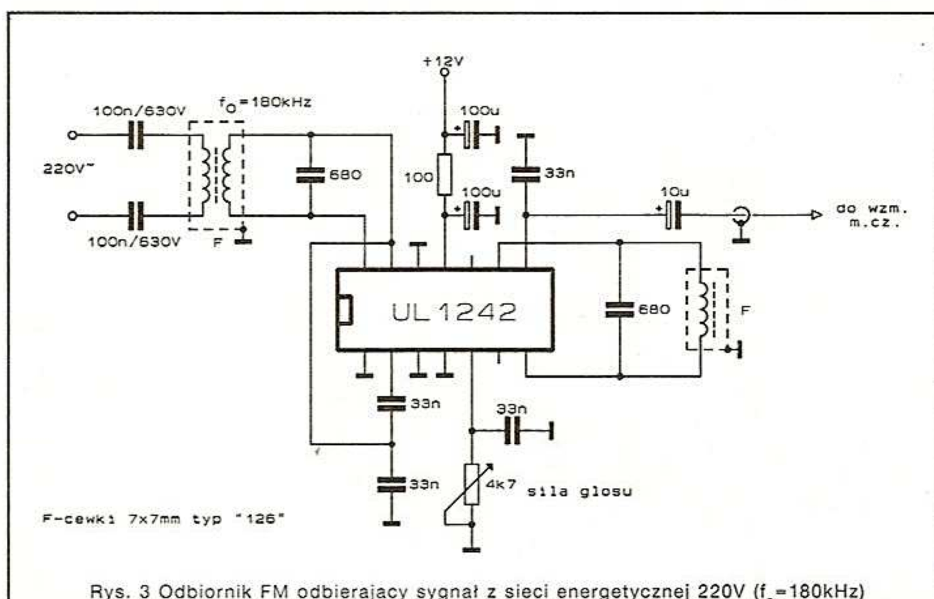
harmoniczne dają częstotliwość 225 kHz, tj. 112.5 kHz, 75 kHz, 56.25 kHz, ...

Na Rys.1 przedstawiono nadajnik FM transmitujący do sieci 220V – wzorowany na układzie opisanym w "Popular Electronics" nr 1/1976. Zmodulowany częstotliwościowo sygnał o przebiegu prostokątnym z generatora sterowanego napięciowo na układzie scalonym LM566 jest przekształcany przez układ różniczkujący w ciąg impulsów szpilkowych wzmacnianych następnie we wzmacniaczu rezonansowym pracującym na tranzystorze T1. Jako obwód rezonansowy wykorzystano cewkę typu 7x7 mm o oznaczeniu "126". Generator pracuje na częstotliwości 180 kHz. Inny układ nadajnika FM – o identycznych parametrach, ale z generatorem na układzie 4046, pokazano na Rys.2. Odbiornik FM – przedstawiony na Rys.3, jest bardzo prosty

c.d. ze str. 25

Andrzej Kusiak

dzięki zastosowaniu układu scalonego UL1242, który tu pracuje jako wzmacniacz w.cz. z ogranicznikiem oraz detektor koincydencyjny FM. Podczas zestrajania nadajnika i odbiornika na jedną częstotliwość, na wejście modulatora należy podać sygnał m.cz. - z generatora m.cz., wyjścia słuchawkowego magnetofonu lub wzmacniacza mikrofonowego.



Rys. 3 Odbiornik FM odbierający sygnał z sieci energetycznej 220V (f_o=180kHz)

mgr inż.
Robert Krzysztofek

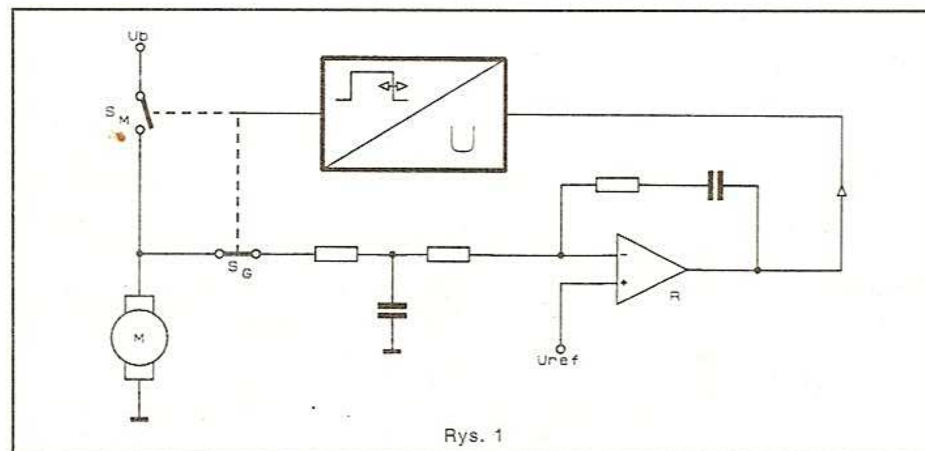
Uniwersalny sterownik silników prądu stałego 3...20V, 0...10A

Stabilizacji obrotów silników prądu stałego z mechaniczną komutacją dokonuje się różnymi sposobami. Przedstawiona tu metoda taktowanego napięcia regulacyjnego zamiast regulacji liniowej stosuje taktowanie. Daje to pewne korzyści. Schemat funkcjonalny obwodu pokazuje rys.1, gdzie wyróżniono istotne bloki: klucz sterowany przeciwfazowo Sm-Sg, regulator R i przetwornik napięcie/szerokość impulsu. W opisie przyjęto, że komutatorowy silnik prądu stałego może, w razie potrzeby, pracować w odwrotnej formie, tj. jako generator. Równanie stanu dla generatora jest następujące:

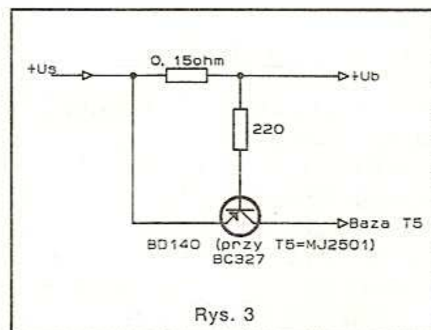
$$U_Z = U_E - I_a R_a$$

Wynika stąd, że bez lub przy zaniedbywalnie małym poborze prądu w trybie pracy generatora (I_a), napięcie na zaciskach (U_Z) jest poprzez napięcie generatora U_E bezpośrednio proporcjonalne do liczby obrotów w jednostce czasu i może być przyjęte za niezależne od obciążenia.

Zgodnie z rys.1 można w ten sposób regulować odchyłki od zadanej prędkości obrotowej reprezentowa-



Rys. 1



Rys. 3

Rys. 2

nej przez napięcie referencyjne U_{ref}. W celu tłumienia falistości napięcia generatora stosuje się filtr dolnopasmowy.

Wyjście regulatora steruje z kolei modulator szerokości impulsów. Pracujące w przeciwfazie klucze Sm i Sg otrzymują sygnały sterujące o odpowiednim kształcie, których szerokość odpowiada zmianie obciążenia silnika.

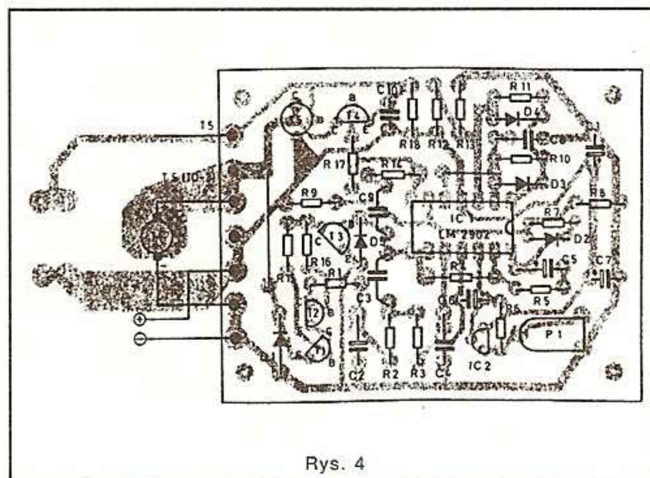
Główny warunek dla szerokości impulsów włączających i wyłączających jest taki, aby były zaniedbywalnie małe w porównaniu z mechaniczną stałą czasową określoną momentem przenoszenia wirnika i obciążenia.

Przykładową realizację schematu funkcjonalnego z rys.1 przedstawia układ na rys.2. Tranzystory T4, 5 tworzą klucz Sm, zaś tranzystory T1, 2, 3 klucz Sg. Układ IC1a stanowi filtr niskopasmowy 3-go rzędu o charakterystyce bliskiej filtrowi Bessela, a układ IC1b jest regulatorem proporcjonalno-całkującym (PI). Rezystor nastawny P1 służy do ustawienia obrotów silnika.

Kondensator C5 powinien być każdorazowo dobierany do sterowanego silnika (zalecana wartość ok. 15μF, zakres: 0.5μF do 47μF). Przy niskich obrotach celowe jest zwiększanie tej pojemności, a w szczególnych przypadkach nawet wstawienie dodatkowego opornika 50kΩ...500kΩ w gałąź pin13...pin14 układu IC1b. Może to jednak prowadzić do pogorszenia stabilizacji obrotów.

R7, 8, 9 i D2 dopasowują poziom sygnału z regulatora PI do sygnału piłokształtnego generowanego przez IC1c.Oba sygnały wchodzą na komparator zboczy IC1d. Badania z układem LM2902 pokazały, że można zrezygnować z diod ograniczających na wejściach slope-komparatora.

Sprzężenie pojemnościowe z tranzystorem T3 jest korzystne przy pracy ze znacznym dryfem napięcia zasilającego $+U_b$. W tych warunkach należy uwzględnić spadek napięcia ok. 2.5...3V na stopniu końcowym (T4, 5). Gdyby w napięciu zasilającym mogły pojawić się



Rys. 4

c.d. ze str. 27

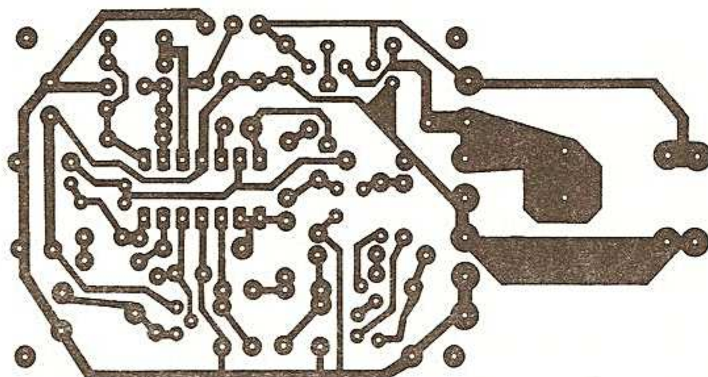
mgr inż. Robert krzysztofek

oscylacje wysokoczęstotliwościowej natury – prawie niemożliwe – można włączyć równolegle do C10 kondensator tantalowy o większej pojemności.

W przypadku silników, dla których U_b/R_m<1A (R_m–rezystancja wewnętrzna silnika), np. silniki w napędach kaset, można zastosować BC 161 jako tranzystor T5. Dla prądów powyżej 1A należy stosować tranzystor z wyjściem Darlingtona, np. MJ 2501, MJ 3000. Jeżeli źródło zasilające jest w stanie dostarczyć ponad 10A prądu, np. przy zasilaniu z akumulatora, zalecane jest wykonanie obwodu zabezpieczającego wg rys.3.

Istnieje możliwość, w razie potrzeby, zwiększenia częstotliwości taktowania od ok. 100Hz (co jest wystarczające dla silników napędzających narzędzia) do ok. 400Hz (C8 = 39nF) w celu polepszenia własności regulacyjnych. Konieczne jest wówczas ponowne dopasowanie elementów C5 i R5 oraz zmniejszenie pojemności C2, 3, 4 o ok. 1/4 w stosunku do wartości podanych na schemacie.

W przeciwieństwie do liniowo pracujących układów regulacyjnych stosujących pomiar spadku napięcia na rezystancji wewnętrznej silnika, przedstawiony tu układ pracuje w oparciu o pomiar napięcia biegu jałowego, tj. w warunkach pracy generatora. Z tego powodu sterowane mogą być także silniki o nieliniowej charakterystyce moment obrotowy–prąd twornika.



Rys. 5

Rzeczywiste obroty silnika z bardzo dobrą dokładnością reprezentuje napięcie na wyjściu układu IC1a.

Na rys.4 i 5 pokazano schemat montażowy oraz obwód drukowany.

Opracowano na podstawie:
ELRAD 12/88

WARSZTAT

mgr inż. Witold Wrotek

Miernik natężenia pola elektrycznego

Opisany poniżej układ pozwala na dokonanie pomiaru natężenia pola elektrycznego, w którym się znajduje.

Sygnał, wchodzący do miernika przez przewodzący dysk, jest następnie podawany na nieodwracające wejście układu IC1. Jego wzmocnienie opisuje wzór:

$$A=R4/P1$$

W prototypie P1 został ustawiony tak, że z "punktu widzenia układu" przedstawiał rezystancję około 210[kΩ]. Wzmocnienie miało zatem w przybliżeniu wartość 50 [V/V].

Wzmacniacz operacyjny IC2 pełni rolę prostownika: gdy na jego wejściu pojawi się sygnał o wartości ujemnej, wówczas przebieg wyjściowy (nóżka 6) jest dodatni i dioda D1 przewodzi. Dodatnie sygnały wejściowe przechodzą do wyjścia przez rezystory R5 i R6. Dioda D1 jest wtedy spolaryzowana zaporowo i układ IC2 nie pracuje.

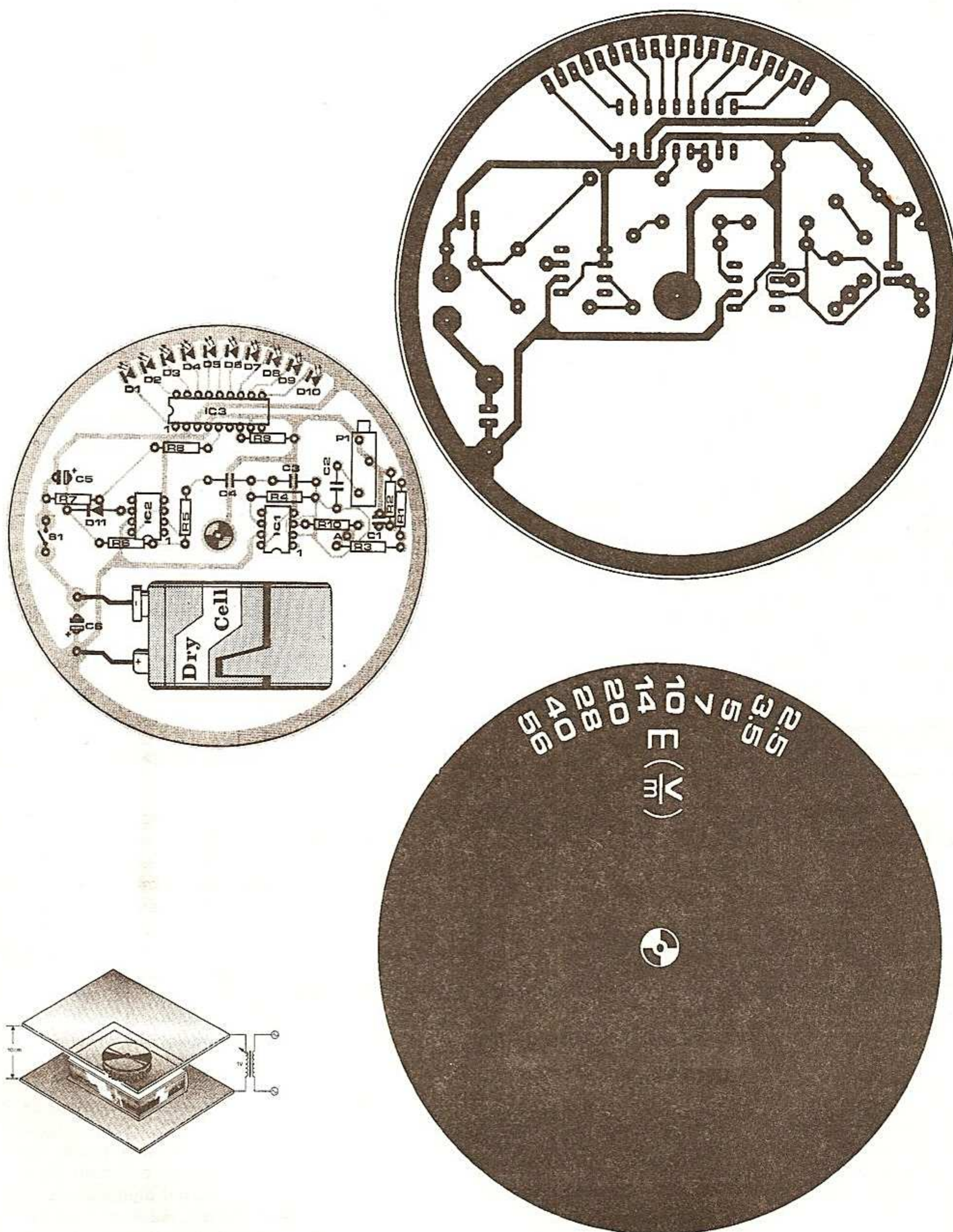
Poziom napięcia na kondensatorze C5 jest zamieniany przez układ scalony IC3 na wskazania łańcucha diodowego D1–D10. Po zaniku sygnału, C5 rozładowuje się powoli za pośrednictwem R7.

Przewodzący dysk jest wykonany z dwóch dwustronnych płytek drukowanych. Elementy: C6, S1 i diody LED muszą być dołączone od strony ścieżek, a pozostałe z przeciwnej.

Obie płytki należy połączyć ze sobą przy pomocy niemetalowych wkrętów i 20 [mm] tulejek dystansowych.

Kalibracja przyrządu może być dokonana w układzie pomiarowym zestawionym według rysunku Rys. 2. Polega ona na ustawieniu suwaka P1 w takim położeniu, aby miernik wskazał natężenie pola równe 10 [V/m].

WARSZTAT



Rys. 2 Płytki drukowane do miernika natężenia pola i układ pomiarowy do skalowania przyrządu

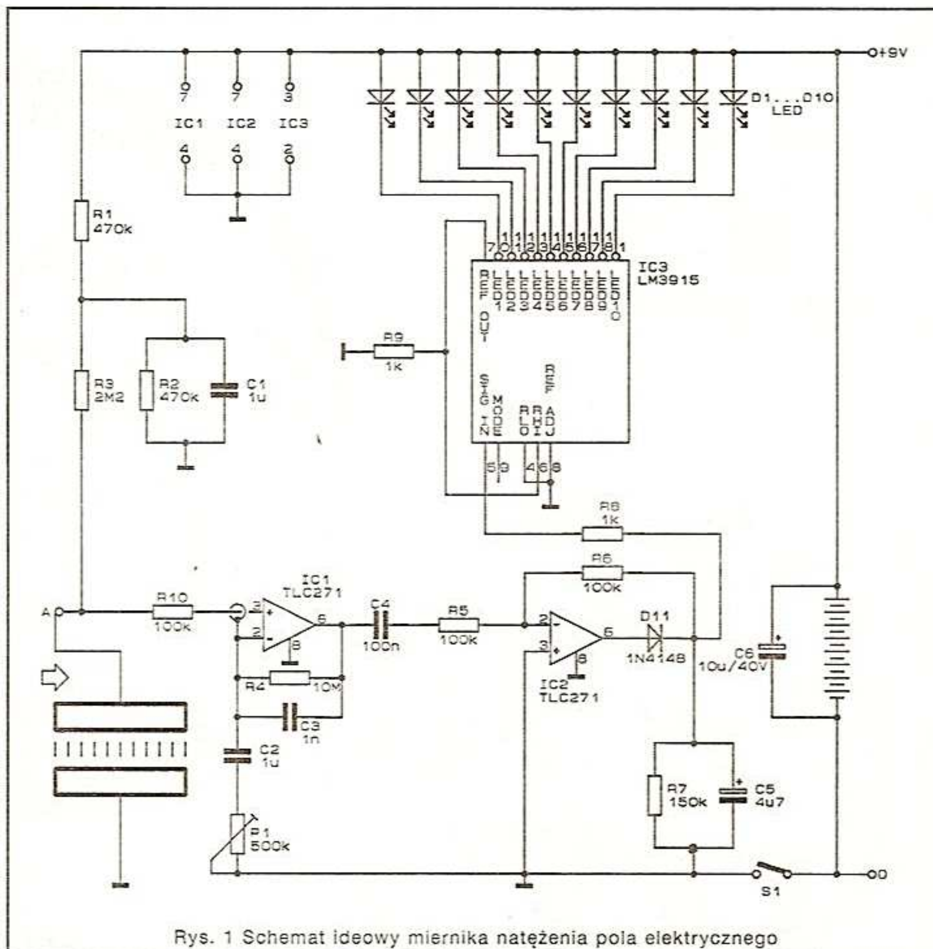
c.d. ze str. 29

mgr inż. Witold Wrotek

Spis elementów:

Rezystory:	
R1, R2	- 470k
R3	- 22M
R4	- 10M
R5, R6, R10	- 100k
R7	- 150k
R8, R9	- 1k
P1	- 470k-500k, wieloobrotowy
Kondensatory:	
C1, C2	- 1μF
C3	- 1nF, ceramiczny
C4	- 100nF
C5	- 4.7μF/25V
C6	- 10μF/40V
Półprzewodniki:	
D1	- 1N4148
D2	- D4 - LED, zielona
D5	- LED, żółta
D6 - D10	- LED, czerwona
IC1, IC2	- TLC271
IC3	- LM3915
Inne:	
bateria 9 [V]	
S1 zestyk jednoprzerwowy	

Opracowano na podstawie Elektor Electronics July/August 1991



Rys. 1 Schemat ideowy miernika natężenia pola elektrycznego

WARSZTAT

mgr inż. Jolanta Dąbrowska

Jonizator powietrza

Coraz większe zanieczyszczenie powietrza, którym oddychamy spowodowało wzrost zainteresowania jonizatorami, których kilka typów pojawiło się już na naszym rynku.

Jonizator jest to urządzenie elektryczne wytwarzające jony ujemne oraz pewną niewielką ilość ozonu.

Jeszcze długo przedtem, zanim zaczęto mówić o zanieczyszczeniu atmosfery wielu naukowców zauważyło, że jonizacja nawet czystego powietrza może poprawić jego jakość.

Czyste powietrze (78% azotu i 21% tlenu) jest wypełnione jonami dodatnimi i ujemnymi w stosunku około 5 do 4. Zmiana tej wielkości w jedną lub drugą stronę ma wpływ na nasz system biologiczny. Okazało się, że jony ujemne korzystnie wpływają na samopoczucie zarówno psychiczne jak i fizyczne, m.in. łagodzą bóle głowy (także te pochodzenia migrenowego), zwiększają zdolność koncentracji.

Inną niezaprzeczalną korzyścią z obecności jonów ujemnych jest to, że wszelkie drobne zanieczyszczenia jak kurz, pyłki roślinne itp. łączą się w większe cząstki i opadają na podłogę skąd dadzą się już bardzo prosto usunąć.

Jednak przy instalowaniu jonizatora należy pamiętać o tym, że działanie jonów ujemnych może być bardzo różne w zależności od organizmu.

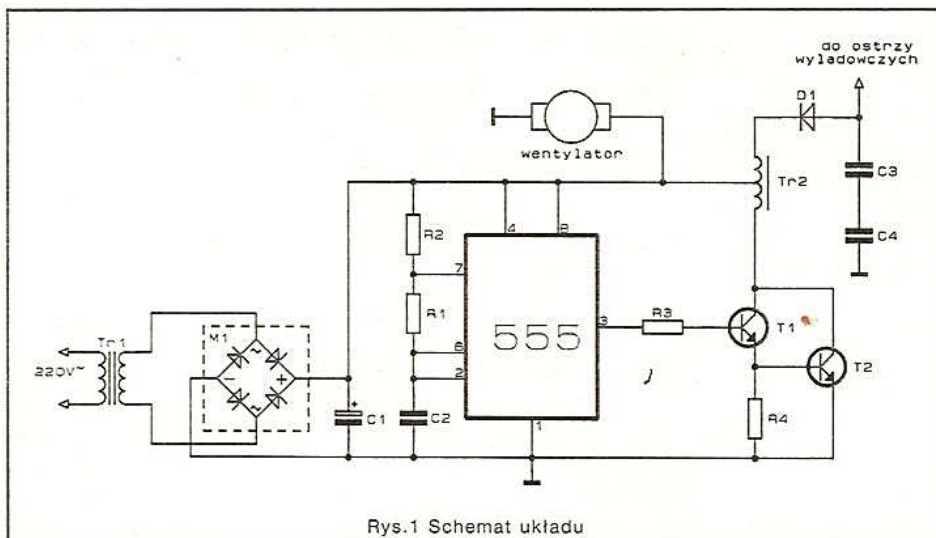
Prosty schemat generatora jonów ujemnych jest pokazany na Rys.1. Jest to generator wysokonapięciowy składający się ze standardowego timera 555 wykorzystanego do wytworzenia impulsów prostokątnych. Impulsy te są podane na bazę tranzystora Darlingtona BD645. Dostarcza on wymaganego prądu do bazy tranzystora mocy 2N3055, aby go załączyć. Po każdym załączeniu tego tranzystora prąd płynie przez wysokonapięciowy autotransformator, T2 – końcówka wysokiego napięcia transformatora jest podłączona do diody 10kV. Należy zwrócić uwagę na polaryzację tej diody. Jest ona spolaryzowana w kierunku ujemnego ła-

DOM

dunku na kondensatorach C3 i C4, pozostawiając punkt rozładowania naładowany ujemnie. Napięcie zgromadzone w punkcie rozładowania ładuje ujemnie powietrze wokół niego, a zamontowany w pobliżu wentylator przyspiesza rozprzestrzenianie się jonów ujemnych. W celu przyspieszenia procesu jonizacji punkt rozładowania można zwielokrotnić tzn. można zbudować pakiet składający się z kilkudziesięciu ostrzy np. igieł do szycia.

Jako obudowę można wykorzystać dowolne plastikowe pudełko odpowiedniej wielkości.

Ekran lub pokrywa na wylocie wentylatora nie mogą być metalowe, bowiem jony ujemne przy kontakcie z nimi zneutralizują się, co zmniejszy efektywność działania generatora. Jeżeli przy testowaniu układu zostanie zauważony łuk, albo wyładowanie z transformatora wysokiego napięcia lub kondensatora, należy natychmiast wyłączyć zasilanie. Rozładować kondensator i nie dotykając układu bez potrzeby pokryć wadliwy obszar preparatem izolacyjnym w sprayu. Poczekać aż wyschnie i przetestować urządzenie ponownie.



Rys.1 Schemat układu

Wykaz elementów:

M1	– dowolny mostek prostowniczy 4A/50V
C1	– 1000μF/15V
C3, C4	– 0.002μF/6kV (ceramiczny)
C2	– 0.047μF
R1	– 15kΩ
R2	– 1kΩ
R3	– 2.2kΩ
R4	– 470Ω
T1	– TIP 120 Darlington
T2	– 2N3055
D1	– dowolna krzemowa dioda prostownicza wysokiego napięcia 10kV/10mA
TR1	– transf. sieciowy – napięcie wtórne 12V
TR2	– autotransf. wysokiego napięcia 12V:8kV
W	– miniaturowy wentylator 12V

DOM

Ogłoszenia drobne

Dzięki prenumeracie otrzymasz nasze czasopisma z dostawą do domu!!!

BLANKIET DLA PRENUMERATORÓW

Pokwitowanie dla Wpłacającego

zł ....

słownie ....

....

wpłacający ....

....

....

....

....

dokładny adres

Na rachunek:
P.W. „ARTCOM"
Elbląg, ul. Browarna 85

B.P. PKO oddział w Elblągu
R-k nr 17516-38276-136

datownik

....
podpis przyj.

Opłata

zł..........

Pokwitowanie dla Posiadacza r-ku

zł ....

słownie ....

....

wpłacający ....

....

....

....

....

dokładny adres

Na rachunek:
P.W. „ARTCOM"
Elbląg, ul. Browarna 85

B.P. PKO oddział w Elblągu
R-k nr 17516-38276-136

datownik

....
podpis przyj.

Opłata

zł..........

Pokwitowanie dla Banku

zł ....

słownie ....

....

wpłacający ....

....

....

....

....

dokładny adres

Na rachunek:
P.W. „ARTCOM"
Elbląg, ul. Browarna 85

B.P. PKO oddział w Elblągu
R-k nr 17516-38276-136

datownik

....
podpis przyj.

Opłata

zł..........

Warunki prenumeraty czasopism technicznych wydawanych przez P.W. „ARTCOM"

1. Przyjęcie – wyłącznie na podstawie wpłaty na blankietach wydrukowanych w miesięcznikach: „NOWY ELEKTRONIK", „ELEKTRONIK HOBBY" i „ŚWIAT PC – tów" lub na blankietach bankowych z zaznaczeniem tytułu czasopisma.
2. Dane na blankiecie – dokładny i czytelnie napisany adres zamawiającego.
3. Wpłaty – zgodnie z podanymi cenami, należy dokonać w bankach lub placówkach pocztowych.

Na tej stronie blankietu należy krzyżykiem w odpowiedniej kratce zaznaczyć jaki tytuł i ile kolejnych numerów zamierzamy zaprenumerować. Jeżeli jest to nasza pierwsza prenumerata należy to zaznaczyć w odpowiedniej kratce. Prenumerata przyjmowana jest od najbliższego numeru po otrzymaniu kuponu przez redakcję.

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za skutki wynikające z błędnego wypełnienia kuponu.

Liczba kolejnych numerów	3	6	Prenumerata po raz pierwszy
NOWY ELEKTRONIK			
ELEKTRONIK HOBBY			
ŚWIAT PC – tów			

Liczba kolejnych numerów	3	6	Prenumerata po raz pierwszy
NOWY ELEKTRONIK			
ELEKTRONIK HOBBY			
ŚWIAT PC – tów			

Liczba kolejnych numerów	3	6	Prenumerata po raz pierwszy
NOWY ELEKTRONIK			
ELEKTRONIK HOBBY			
ŚWIAT PC – tów			

NOWY ELEKTRONIK

Nowy Elektronik, miesięcznik dla elektroników.
W nim:

- ☆ opisy urządzeń cyfrowych i analogowych do samodzielnego wykonania
- ☆ dane katalogowe układów scalonych

cena w kioskach 13.900 zł.
cena w prenumeracie 12.900 zł.
objętość 36 stron A4
nakład 40.000 egz.
ukazuje się od 1990 r.

ELEKTRONIK HOBBY

Elektronik Hobby, popularny miesięcznik dla elektroników.
W nim:

- ☆ opisy układów elektronicznych do samodzielnego wykonania przeznaczonych dla domu, szkoły, laboratorium, zakładu
- ☆ katalog elementów półprzewodnikowych
- ☆ aplikacje światowych nowości

cena w kioskach 13.900 zł.
cena w prenumeracie 12.900 zł.
objętość 36 stron A4
nakład 71.000 egz.

PC ŚWIAT -tów

Świat PC – tów to nowy miesięcznik o oprogramowaniu komputerów osobistych.
W nim między innymi o:

- ☆ systemach
- ☆ popularnych pakietach i aplikacjach
- ☆ pakietach spolszczonych
- ☆ programach polskich
- ☆ nowościach na rynku polskim
- ☆ shareware
- ☆ programowaniu

cena 14.000 zł.
objętość 44 strony A4
nakład 40.000 egz.
ukazuje się od 1993 r.

OD WYDAWCY

P.W. "ARTCOM" wydawca takich tytułów jak: "Nowy Elektronik", "Elektronik Hobby" i "Świat PC-tów" ma przyjemność zaprosić Państwa do zamieszczania reklam na łamach wymienionych miesięczników.

"Nowy Elektronik":

nakład - 40.000 egz.
objętość - 36 stron formatu A4
termin ukazywania się - 1 dzień każdego miesiąca
dystrybucja - RUCH S.A.
zasięg - ogólnopolski

Ceny reklam:

Ogłoszenie drobne do 40 słów 7.000 zł za słowo
Ogłoszenia ramkowe 10.000 zł za 1 cm^2 (min. 20 cm^2)
Luźna wkładka (dwie strony) - 13.000.000 zł

Termin przyjmowania ogłoszeń:

Minimum 40 dni przed ukazaniem się ogłoszenia w wybranym przez Państwa numerze Nowego Elektronika. Np. jeżeli ogłoszenie nadejdzie 20 stycznia, to ukaże się w numerze marcowym.

"Elektronik Hobby":

nakład - 71.000 egz.
objętość - 36 stron formatu A4
termin ukazywania się - 15 dzień każdego miesiąca
dystrybucja - RUCH S.A.
zasięg - ogólnopolski

Ceny reklam:

Ogłoszenie drobne do 40 słów 8.000 zł za słowo
Ogłoszenia ramkowe 14.000 zł za 1 cm^2 (min. 20 cm^2)
Luźna wkładka (dwie strony) - 17.800.000 zł

Termin przyjmowania ogłoszeń:

Minimum 50 dni przed ukazaniem się ogłoszenia w wybranym przez Państwa numerze Elektronik Hobby. Np. jeżeli ogłoszenie nadejdzie 10 stycznia, to ukaże się w numerze marcowym.

"Świat PC-tów":

nakład - 40.000 egz.
objętość - 44 strony formatu A4
termin ukazywania się - 15 dzień każdego miesiąca
dystrybucja - RUCH S.A.
zasięg - ogólnopolski

Ceny reklam:

Cała strona - 6.000.000 zł
1/2 strony - 3.000.000 zł
1/4 strony - 1.500.000 zł
1/8 strony - 750.000 zł
Luźna wkładka (dwie strony) - 13.000.000 zł
Czwarta strona okładki (pełny kolor) - 50% drożej
Druga strona okładki (pełny kolor) - 40% drożej
Trzecia strona okładki (pełny kolor) - 40% drożej

Termin przyjmowania ogłoszeń:

Minimum 30 dni przed ukazaniem się ogłoszenia w wybranym przez Państwa numerze Świata PC-tów. Np. jeżeli ogłoszenie nadejdzie 30 stycznia, to ukaże się w numerze marcowym.

Jak zamieścić reklamę ?

Należy przesłać na adres redakcji listem (może być na dyskietce w formacie TIFF, PCX, GEM, IMG, ESM, CDR, CVG, CVD), faxem, teleksem treść ogłoszenia z zaznaczeniem do jakiego miesięcznika przeznaczona jest reklama lub zgłosić się osobiście w redakcji.

Rabaty:

Zamieszczenie reklamy w trzech kolejnych numerach - 10% rabatu, w sześciu kolejnych numerach - 15% rabatu. (Płatne jednorazowo gotówką, czekiem potwierdzonym lub przelewem.)
Opracowanie graficzne i typograficzne reklam świadczymy gratisowo.

Adres redakcji:

P.W. "ARTCOM" Dział Reklamy ul. Browarna 85, 82-300 Elbląg 1, skr. poczt. 100, tel/fax 34-18-84 wew. 32, tlx 057302

NOWY ELEKTRONIK

miesięcznik elektroników 7/93

cena 13.900 zł

nr ind 387141

Interface joysticka cyfrowego do IBM PC



Mikroprocesorowy zegar / sterownik

P.W. „ARTCOM”

zaprasza do lektury najnowszego numeru „Nowego Elektronika”